

STUDI LITERATUR
EKSTRAKSI GELATIN MENGGUNAKAN ENZIM PAPAIN



SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Meraih

Gelar Sarjana Farmasi pada Jurusan Farmasi

Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan

UIN Alauddin Makassar

YUSTIKA ANNISA HAMSAH

NIM : 70100117049

FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UIN ALAUDDIN MAKASSAR

2021

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Mahasiswa yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yustika Annisa Hamsah
NIM : 70100117049
Tempat/Tanggal Lahir : Ujung Pandang/26 April 1998
Jurusan : Farmasi
Fakultas : Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Alamat : Jl. Sultan Alauddin 2 lr 2 no. 35 AB Makassar
Judul : Studi Literatur Ekstraksi Gelatin Menggunakan Enzim Papain

Menyatakan dengan sesungguhnya dan penuh kesadaran bahwa skripsi ini benar adalah hasil karya sendiri. Jika di kemudian hari terbukti bahwa ia merupakan duplikat, tiruan, plagiat atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Makassar, Agustus 2021

Penulis



Yustika Annisa Hamsah
NIM. 70100117049

UNIVERSITAS ISLAM
ALAUDDIN
MAKASSAR

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul “Studi Literatur Ekstraksi Gelatin Menggunakan Enzim Papain” yang disusun oleh **Yustika Annisa Hamsah**, NIM. **70100117049**, Mahasiswa Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, diuji dan dipertahankan dalam Ujian Sidang Skripsi yang diselenggarakan pada hari **Jum’at 27 Agustus 2021 M** yang bertepatan dengan **18 Muharram 1443 H**, dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan.

Gowa, 27 Agustus 2021 M
18 Muharram 1443 H

DEWAN PENGUJI

Ketua	: Dr. dr. Syatirah Jalaluddin, M.Kes., Sp.A.	(.....)
Sekretaris	: Apt. Nurul Muhlisah M, S.Farm., M.Si.	(.....)
Pembimbing I	: Apt. Isriany Ismail, S.Si., M.Si.	(.....)
Pembimbing II	: Apt. Muh. Ikhlas Arsul, S.Farm., M.Si.	(.....)
Penguji I	: Apt. Muh. Rusdi, M.Si	(.....)
Penguji II	: Dr. Muhammad Shuhufi, S.Ag. M.Ag	(.....)

Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
UIN Alauddin Makassar,



Dr. dr. Syatirah Jalaluddin, M.Kes., Sp.A.
NIP. 19800701 200604 2 002

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis haturkan atas kehadiran Allah SWT. atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat dan salam semoga selalu tercurah kepada Nabi junjungan kita semua, Nabi Muhammad SAW.

Skripsi yang berjudul “Studi Literatur Ekstraksi Gelatin Menggunakan Enzim Papain” ini, disusun untuk memenuhi salah satu syarat meraih gelar Sarjana Farmasi pada Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

Dalam penyelesaian penelitian dan skripsi ini, penulis banyak mengalami hambatan dan kesulitan. Namun, atas bantuan dan dukungan dari berbagai pihak yang selalu membantu dan memotivasi penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan skripsi ini.

Terima kasih yang sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada kedua orang tua tercinta, Ibunda Baena dan Ayahanda Hamsah yang tidak pernah berhenti untuk terus memberikan bantuan, dukungan dan kasih sayangnya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan skripsi ini. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada kakak ku, Muhajir Akbar Hamsah, Musthain Asbar Hamsah serta adikku Yundzira Nur Ayu Hamsah atas segala bantuan dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis. Dan keluarga besar ku tercinta, Semoga kita semua selalu dalam lindungan Allah SWT.

Melalui kesempatan ini, penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Hamdan Juhannis, M.A., Ph.D., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

2. Dr. dr. Syatirah Jalaluddin, M.Kes., Sp.A., selaku Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
3. Apt. Asrul Ismail S.Farm, M.Sc selaku Ketua Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
4. Apt. Syamsuri Syakri, S.Farm., M.Si selaku Sekretaris Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
5. Apt. Isriany Ismail, S.Si., M.Si selaku Pembimbing I yang senantiasa membimbing dan meluangkan waktunya demi terselesaikannya skripsi ini.
6. Apt. Muh. Ikhlas Arsul, S.Farm., M.Si selaku Pembimbing II yang senantiasa membimbing dan meluangkan waktunya demi terselesaikannya skripsi ini.
7. Apt. Muh. Rusdi., M.Si selaku Penguji Kompetensi yang telah memberikan kritik dan sarannya demi kesempurnaan skripsi ini.
8. Dr. Muhammad Shuhufi, S.Ag., M.Ag, selaku Penguji Agama yang telah memberikan kritik dan sarannya demi kesempurnaan skripsi ini.
9. Apt. Nursalam Hamzah, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa membimbing dan meluangkan waktunya demi terselesaikannya penelitian.
10. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Farmasi, atas curahan ilmu pengetahuan dan segala bantuan yang telah diberikan hingga saat ini.
11. Kepada seluruh laboran, Laboratorium Kimia Analisis Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, Laboratorium Farmasi Biologi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, Laboratorium Farmasetika Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin

Makassar Jurusan Farmasi, yang senantiasa membimbing dan mengarahkan penulis selama penelitian.

12. Kepada teman-teman penelitian “Angker 6” yang saling memberikan semangat, bantuan dan nasehat serta menguatkan satu sama lain.
13. Kepada teman-temanku Rakhmi Khasanah, Kharisa Afifah, Nur Zakiyah dan Sri Ulfa Sari yang selalu mendengarkan keluhan kesah dan memberikan saran dan semangat selama proses penelitian.
14. Kepada teman-teman seperjuangan Kovalen 2017 yang saling menyemangati dan membantu satu sama lain dan memberikan banyak motivasi hingga terselesaikannya penelitian ini. serta teman-teman yang tidak sempat saya sebut satu persatu.

Penulis menyadari masih ada kekurangan dalam skripsi ini. Namun besar harapan penulis sekiranya dapat bermanfaat bagi penelitian-penelitian selanjutnya terkhusus di bidang farmasi. Semoga bernilai ibadah di sisi Allah SWT.

Makassar, Agustus 2021

Penulis



Yustika Annisa Hamsah
NIM. 70100117049

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
PENGESAHAN SKRIPSI	iii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ABSTRAK	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	4
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
BAB II METODE	5
2.1 Strategi pencarian literatur	5
2.1.1 <i>Freamework</i> penelitian	5
2.1.2 Kata Kunci yang digunakan	6
2.2 Kriteria Inklusi dan Ekslusi	6
2.3 Seleksi Studi dan Penilaian Kualitas	7
2.3.1 Hasil Pencarian dan Seleksi Kualitas	7
2.3.2 Daftar Artikel Hasil Pencarian	8
BAB III HASIL DAN ANALISIS	11
3.1 Hasil	11
3.2 Analisis	11
BAB IV PEMBAHASAN	21
4.1 Gelatin	21
4.1.1. Defenisi	21
4.1.2. Komponen Penyusun	22
4.1.3. Perbedaan Gelatin dan Kolagen	23
4.1.4. Sumber	24
4.1.5. Kegunaan	24
4.1.6. Karakteristik Gelatin Yang Baik	25
4.2. Ekstraksi	26
4.2.1. Defenisi	26
4.2.2. Tahapan Ekstraksi dan Bahan Yang Digunakan	27
4.2.2.1. Tahapan Pretreatmen	27
4.2.2.2. Tahapan Ekstraksi	28

4.2.3. Bahan Yang Terlibat Pada Tahapan Ekstraksi	29
4.3. Enzim Papain	30
4.3.1. Sumber	30
4.3.2. Karakteristik	30
4.3.3. Kandungan/Komponen	31
4.3.3. Penggunaan	32
4.4. Penggunaan Enzim Papain Pada Ekstraksi Gelatin	32
4.4.1. Kondisi Pada Metode Ekstraksi Gelatin	32
4.4.2. Konsentrasi Enzim Papain Terhadap Kualitas Hasil	34
4.4.3. Pengaruh Kondisi Ekstraksi Terhadap Kualitas Gelatin Pada Gelatin Yang Dihasilkan	36
a. Rendamen	38
b. pH	38
c. <i>Gel strength</i>	39
d. Viskositas	41
e. Kadar abu	
4.5. Tinjauan Islam	42
BAB V PENUTUP	46
5.1. Kesimpulan	46
5.2. Saran	46
KEPUSTAKAAN	47
LAMPIRAN	50
BIODATA PENULIS	

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
 MAKASSAR

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Gambar Skema Analisis Pustaka.....	11
Gambar 2. Rumus Struktur Gelatin.....	23
Gambar 3. Struktur Kolagen	24
Gambar 4. Tahapan Ekstraksi	29



DAFTAR TABEL

Tabel 1. <i>Framework</i> Penelitian	5
Tabel 2. Kriteria Inklusi dan Eksklusi	7
Tabel 3. Hasil Penelusuran	7
Tabel 4. Daftar Artikel Hasil Seleksi Pencarian	8
Tabel 5. Hasil Seleksi Pustaka	11
Tabel 6. Hasil Analisis Artikel	12
Tabel 7. Komposisi Asam Amino Pada Gelatin	22
Tabel 8. Karakteristik Gelatin Berdasarkan GMIA	25
Tabel 9. Karakteristik Gelatin Berdasarkan SNI 1995.....	26
Tabel 10. Sifat Fisik Enzim Papain	31
Tabel 11. Metode Ekstraksi Hasil Seleksi Artikel	32
Tabel 12. Konsentrasi Enzim Papain Hasil Seleksi Artikel	35
Tabel 13. Rendamen Gelatin Hasil Seleksi Artikel	37
Tabel 14. pH Gelatin Hasil Seleksi Artikel	38
Tabel 15. Kadar abu Pada Gelatin Hasil Seleksi Artikel	40
Tabel 16. Viskositas Pada Gelatin Hasil Seleksi Artikel	42

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Hasil Pencarian Jurnal Sesuai Ekslusi Pada Database Science Direct
- Lampiran 2. Hasil Pencarian Jurnal Sesuai Ekslusi Pada Database Pubmed Lampiran 3. Hasil Pencarian Jurnal Sesuai Ekslusi Pada Database Research Gate
- Lampiran 4. Hasil Pencarian Jurnal Sesuai Ekslusi Pada Database Google Scholar
- Lampiran 5. Abstrak Seluruh Artikel Untuk Diseleksi
- Lampiran 6. Abstrak Artikel Hasil Seleksi



ABSTRAK

NAMA : YUSTIKA ANNISA HAMSAH
NIM : 70100117049
JURUSAN : FARMASI
JUDUL SKRIPSI : STUDI LITERATUR EKSTRAKSI GELATIN
MENGGUNAKAN ENZIM PAPAIN

Gelatin adalah produk yang diperoleh dari hidrolisis kolagen melalui pengolahan asam, basa, atau enzimatik. Gelatin dapat diperoleh dari kulit, tulang, dan jaringan ikat hewan, termasuk ikan dan unggas. Gelatin merupakan turunan kolagen yang memiliki ciri khas berupa lembaran, kepingan serpihan yang dapat berfungsi sebagai bahan penstabil (*stabilizer*), pembentuk gel (*gelling gel*), perekat (*adhesive*), pengental (*thickener*). Tujuan dari dilakukan studi literatur ini ini adalah untuk memperoleh data tentang pengaruh teknik ekstraksi dan konsentrasi enzim papain terhadap sifat gelatin yang dihasilkan. Pencarian dan analisi artikel menggunakan teknik PICO (*Population, Intervention, Comparison, Outcome*) berdasarkan kriteria inklusi menggunakan kata kunci *gelatine extraction, Extraction gelatine using enzyme papain, Gelatine pretreatmeant using enzymatic*. Dari hasil penelusuran diperoleh 9 artikel yang memenuhi kriteria hasil inklusi untuk dianalisis. Hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan enzim papain pada proses ekstraksi gelatin digunakan pada tahap pretreatmen dan ekstraksi. Untuk menghasilkan nilai rendamen terbanyak dengan kualitas gelatin yang dihasilkan memenuhi standar digunakan konsentrasi enzim papain 1% dan metode dengan kondisi yang optimum dilakukan suhu 56°C dengan durasi ekstraksi 28 jam.

Kata Kunci : Gelatin, Papain, Kekuatan gel, pH, Viskositas, Kadar abu

ABSTRACT

NAME : YUSTIKA ANNISA HAMSAH
NIM : 70100117049
DEPARTMENT : PHARMACY
TITLE : STUDY LITERATURE OF GELATIN EXTRACTION
USING ENZYME PAPAIN

Gelatin is a product obtained from the hydrolysis of collagen through acid, alkaline or enzymatic processing. Gelatin can be obtained from the skin, bones, and connective tissues of animals, including fish and poultry. Gelatin is a collagen derivative which has a characteristic in the form of sheets, flakes that can function as stabilizers, gelling gels, adhesives, and thickeners. The purpose of this literature study was to obtain data on the effect of extraction technique and papain enzyme concentration on the properties of the gelatin produced. Search and analysis of articles using the PICO technique (Population, Intervention, Comparison, Outcome) based on inclusion criteria using the keywords gelatine extraction, Extraction gelatine using enzyme papain, Gelatine pretreatment using enzymatic. From the search results obtained 9 articles that meet the inclusion criteria for analysis. The results of the analysis showed that the use of papain enzymes in the gelatin extraction process was used at the pretreatment and extraction stages. To produce the highest yield value with gelatin quality that meets the standard, 1% papain enzyme concentration is used and the method with optimum conditions is 56oC with an extraction duration of 28 hours.

Keywords : Gelatin, Papain, Gel strenght, pH, Viscosity, Ash conten

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
MAKASSAR

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gelatin merupakan protein yang dibuat dari hidrolisis parsial kolagen dari kulit dan tulang hewan. Gelatin biasanya digunakan dalam pangan maupun non pangan sebagai zat tambahan (Ahmad, 2017). Proses penambahan gelatin pada produk pangan menunjukkan sebagai bahan penstabil (*stabilizer*), pembentukan gel (*gelling gel*), perekat (*adhesive*), pengental (*thickener*), *whipping agent* dan *binder* (Huda, 2013). Sedangkan dalam dunia industri makanan, gelatin digunakan sebagai bahan pembentuk gel atau pengubah tekstur, untuk memperluas fleksibilitas, dan sebagai kekuatan bahan makanan (Amadori, 2015). Saat ini, beberapa kemungkinan yang cukup potensial untuk produksi gelatin adalah kulit dan tulang (Abd Elgadir, 2013).

Seiring berjalannya waktu, kebutuhan gelatin meningkat dari tahun ke tahun dimana sesuai dengan informasi data *SKW Biosystems Global*, pembuatan gelatin secara keseluruhan dunia pada tahun 2015 mencapai 412,7 ribu ton, sedangkan pada tahun 2018 diperkirakan mencapai 450 ribu ton dan tahun 2016 nilai produksi gelatin dunia diperkirakan mencapai USD 4,52 miliar (TMR, 2017). Sekarang ini kebutuhan gelatin banyak digunakan di industri makanan, fotografi dan farmasi. Sumber pembuatan gelatin yang paling melimpah adalah kulit dari hewan babi (46%), kulit dari sapi (29,4%) dan tulang babi dan tulang dari sapi (23,1%). Ikan gelatin mewakili kurang dari 1,5% dari total produksi gelatin di 2007 (Gomez-Guillen, 2011).

Kualitas gelatin yang diperoleh dari hasil ekstraksi bahan baku sangat dipengaruhi oleh spesies atau jaringan yang diekstraksi (Ahmad, 2017), metode

ekstraksi (Jakhar, 2012), lama perendaman (Abdelhedi, 2017), pH (Ahmad, 2017), suhu ekstraksi (Mahmoodani, 2012). Adapun kualitas gelatin dapat dilihat dari parameter kualitas gelatin yang tercantum dalam GMIA 2012, (Karim dan Bhat, 2009).

Dalam proses produksi gelatin salah satu sudut pandang penting yang harus diperhatikan adalah halal bagi umat Islam. Sesuai (Kuan, 2016) gelatin di yang ada di bumi ini 98,5% berasal dari daging babi, tulang dan kulit, oleh karena itu penting untuk mendorong pembuatan gelatin dari sumber lain. Penelitian sebelumnya telah menciptakan inovasi pembuatan gelatin dari tulang kerbau (Samatra, 2020), tulang ikan (Cahyono, 2018), kulit ikan (Shyni, 2014), kulit ayam (Sarbon, 2013) dan kaki ayam (Widyasari dan Rawdkuen, 2015).

Berdasarkan penelitian enzim papain dan neutrase, Kekuatan gel dan viskositas gelatin yang diperoleh enzim papain rendah dan viskositas gelatin yang diperoleh dari neutrase serendah viskositas air dan gagal membentuk gel. Ini jelas menunjukkan bahwa fragmen gelatin yang lebih panjang diperoleh dari hidrolisis papain dibandingkan dengan neutrase (Slizyte, 2016). Sedangkan (Tu., 2015) mengamati kekuatan gel yang lebih rendah untuk gelatin yang menggunakan enzim bromelin dibandingkan dengan enzim papain, yang mungkin disebabkan oleh degradasi protein dan kandungan gugus amino bebas yang lebih tinggi dalam gelatin ekstraksi yang dibantu dengan ultrasonik.

Rangkaian pembuatan gelatin meliputi beberapa tahapan, yaitu penghilangan lemak, demineralisasi (*pretreatment*), ekstraksi dan pengeringan hasil akhirnya (Puspita, 2013). Tahap demineralisasi dan ekstraksi membuat gelatin dapat dilakukan dengan beberapa teknik baik enzim, basa dan/atau asam (Hidayat, 2016). Dibandingkan dengan rangkaian *pretreatment* gelatin yang menggunakan basa dan/atau asam, proses enzimatis memiliki beberapa

keunggulan diantaranya ialah proses yang singkat dan sampah yang ditimbulkan jauh lebih sedikit sehingga menghasilkan ekstrak gelatin yang lebih tinggi (Cheung dan Li-Chan, 2017). Salah satu jenis enzim protease yaitu papain (Ngo, 2011). Papain merupakan senyawa protease yang terkandung dalam getah pepaya, baik dalam buah, batang dan daunnya. Sebagai katalis yang berkemampuan memisahkan molekul protein, saat ini papain menjadi suatu bahan yang sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia, baik di rumah tangga maupun industri (Ahmad, 2017). Kekuatan pemutusan molekul protein papain dapat diperluas menjadi kegiatan hidrolisis protein (Huang, 2015).

Pada saat ini, metode hidrolisis dengan menggunakan enzim masih jarang dilakukan dibandingkan dengan teknik hidrolisis asam atau basa dikarenakan biayanya yang mahal, namun hidrolisis dengan menggunakan protein enzim akan menghasilkan gelatin yang memiliki kekuatan gel yang lebih tinggi. Salah satu katalis yang digunakan adalah enzim papain. (Cahyono, 2018) memanfaatkan protein papain untuk menghidrolisis kolagen dari tulang ikan nila dengan presentase enzim sebesar 1,5%. Selanjutnya gelatin dihasilkan memiliki kekuatan gel lebih tinggi (376,21 gram) dibandingkan dengan penggunaan asam fosfat (332,87 gram). Selain itu, pada penelitian (Ahmad, 2019) memberikan kualitas kekuatan gel (*gel strength*) yang lebih rendah dibandingkan ekstraksi gelatin yang menggunakan enzim papain.

Berdasarkan uraian di atas maka dilakukan studi literatur terkait ekstraksi gelatin dengan menggunakan enzim papain untuk melihat pengaruh konsentrasi enzim papain terhadap kualitas gelatin yang dihasilkan.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana metode dan pengaruh konsentrasi enzim papain pada ekstraksi terhadap kualitas gelatin yang dihasilkan?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini ialah mendapatkan informasi mengenai metode dan pengaruh konsentrasi enzim papain pada ekstraksi terhadap kualitas gelatin yang dihasilkan.



BAB II

METODE

2.1. Strategi Pencarian Literatur

Jenis penelitian ini ialah penelitian deskriptif kualitatif dengan strategi metode studi literatur. yang merupakan studi dengan melakukan pencarian terhadap berbagai sumber yang relevan dengan permasalahan yang dikaji sesuai dengan topik dari penelitian.

Penelitian studi literatur yang menggunakan pencarian melalui database yang diperoleh dari *Science direct*, *Pubmed*, *Research gate*, dan *Google Scholar*. dengan kepustakaan pada rentang waktu publikasi 10 tahun terakhir yaitu pada tahun 2012-2021 yang merupakan artikel ilmiah.

2.1.1 Framework yang digunakan

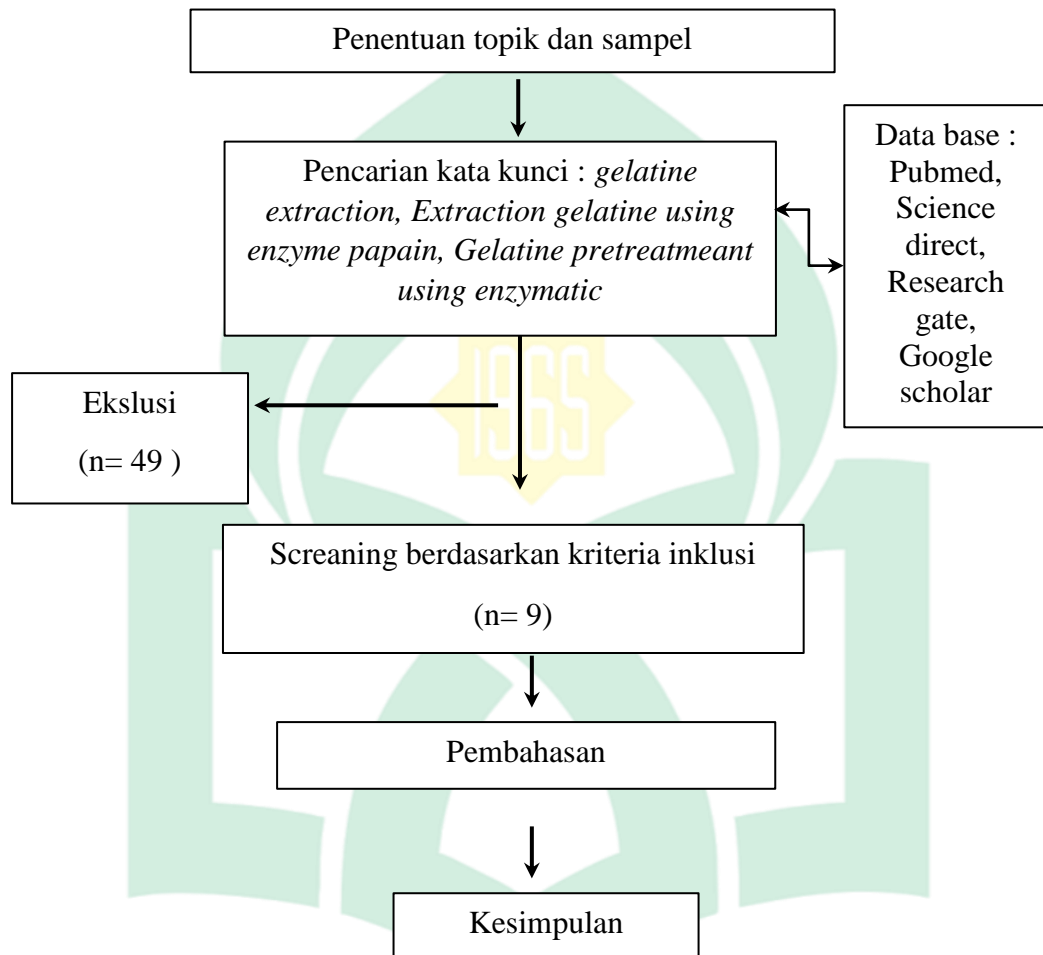
Penelusuran dan analisis pustaka pada studi ini menggunakan metode PICO (*Population, Intervention, Control, Outcome*).

Dalam penelusuran pustaka, penelitian menggunakan kerangka yang ditunjukkan pada tabel 1:

Tabel 1. Framework Penelitian

P	I	C	O
<i>Population</i>	<i>Intervention</i>	<i>Control</i>	<i>Outcome</i>
Sumber gelatin	Ekstraksi menggunakan enzim papain; Metode ekstraksi;	Kualitas gelatin yang dihasilkan berdasarkan GMIA	Pengaruh konsentrasi enzim pada ekstraksi gelatin dengan hasil optimum.

Penelitian ini dijelaskan berdasarkan kerangka kerja sebagai berikut:



2.1.2 Kata kunci yang digunakan

Kata kunci yang digunakan dalam pencarian literatur ialah *Gelatine extraction, Extraction gelatine using enzyme papain* dan *Gelatine pretreatmeant using enzymatic*

2.2 Kriteria Inklusi dan Ekslusi Jurnal/ Artikel

Kriteria yang digunakan dalam penelusuran dan pengumpulan artikel ditunjukkan pada tabel sebagai berikut:

Tabel 2. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria Inklusi	Kriteria Eksklusi
1. Rentang waktu penerbitan jurnal maksimal 10 tahun terakhir (2012-2021); 2. Menggunakan Bahasa Inggris dan Bahasa Indonesia; 3. Subyek penelitian yaitu gelatin; 4. Jenis jurnal <i>original research article</i> 5. Ketersediaan naskah <i>open access</i> 6. Jurnal menggunakan No ISSN dan atau DOI	1. Metode ekstraksi yang disajikan tidak jelas 2. Artikel dengan judul yang sama pada ketiga database pencarian

2.3 Seleksi Studi dan Penilaian Kualitas

2.3.1 Hasil Pencarian Seleksi studi

Hasil pencarian informasi artikel disajikan pada tabel dibawah yang

memuat database, kata kunci dan jumlah artikel:

Tabel 3 Hasil Penelusuran Literatur

Data base	Kata Kunci	Jumlah Artikel		
		Inklusi	Eksklusi	Akhir
Pubmed	<i>Gelatine extraction</i>	8	8	0
	<i>Extraction gelatine using enzyme papain</i>	1	1	0
	<i>Gelatine pretreatment using enzymatic</i>	9	9	0
Science direct	<i>Gelatine extraction</i>	4	3	1
	<i>Extraction gelatine using enzyme papain</i>	1	0	1
	<i>Gelatine pretreatment using enzymatic</i>	1	1	0

Research Gate	<i>Gelatine extraction</i>	1	1	0
	<i>Extraction gelatine using enzyme papain</i>	2	1	1
	<i>Gelatine pretreatment using enzymatic</i>	7	7	0
Google Scholar	<i>Gelatine extraction</i>	10	8	2
	<i>Extraction gelatine using enzyme papain</i>	6	2	4
	<i>Gelatine pretreatment using enzymatic</i>	8	8	0
Jumlah		67	49	9
Total pustaka yang dianalisis dan dibahas				9

2.3.2 Daftar Artikel Hasil Pencarian

Adapun artikel pencarian yang telah diseleksi disajikan pada tabel dibawah ini :

Tabel 4 Daftar Artikel Hasil Seleksi Pencarian

No.	Judul	Penulis dan Tahun	DOI/ISSN	Index Scopus
1.	<i>Ekstraksi dan Karakteristik gelatin tulang tuna pada berbagai konsentrasi enzim papain</i>	(Cahyono, 2018)	2302-6936	-
2.	<i>Optimization of collage extrction from chicken feet by papain hydrolisis and synthesis of chicken feet collagen based biopolymeric fibres</i>	(Dhakal, 2018)	10.106/j.fbio.2018.03.003	Q1

3.	<i>Characteristic and Functional Properties of Gelatin from the Bones of Alaska Pollock (Theragra chalcogramma) and Yellowfin Sole (Limanda aspera) with Papain-Aided Process</i>	(Mi, 2019)	10.1080/10498850.2019.1577933	Q3
4.	<i>Gelatin from chicken feet: papain-assisted extraction, characterization and its application</i>	(Widyasari dan Rawdkuen, 2015)	2408-1736	Q3
5.	<i>Enzymatic impregnation by high hydrostatic pressure as pretreatment for the tenderization process of chilean abalone (Concholepas concholepas)</i>	(Pizarro-Oteiza, 2020)	10.1016/j.ifset.2020.102451	Q1
6.	<i>Autolysis of bovine skin, its endogenous proteases, proteases inhibitors and their effect on quality characteristics of extracted gelatin</i>	(Ahmad, 2018)	10.1016/j.foodchem.2018.05.046	Q1
7.	<i>Produksi hidrolisat protein antioksidan hidrolisis enzimatis protein kulit ayam broiler dengan enzim papain</i>	(Puspawati, 2020)	2599-2740	-

8.	<i>Physicochemical characteristics and molecular structures of gelatin extracted from bovine skin: effect of actinidin and papain enzymes pretreatment</i>	(Ahmad, 2019)	10.1080/10942912.2019.1576731	Q2
9.	<i>Characterisation of gelatin extracted from buffalo (<i>Bubalus bubalis</i>) bone using papain pre-treatment</i>	(Samatra, 2020)	10.37865/jafe.2020.0027	Q3

BAB III

HASIL DAN ANALISIS

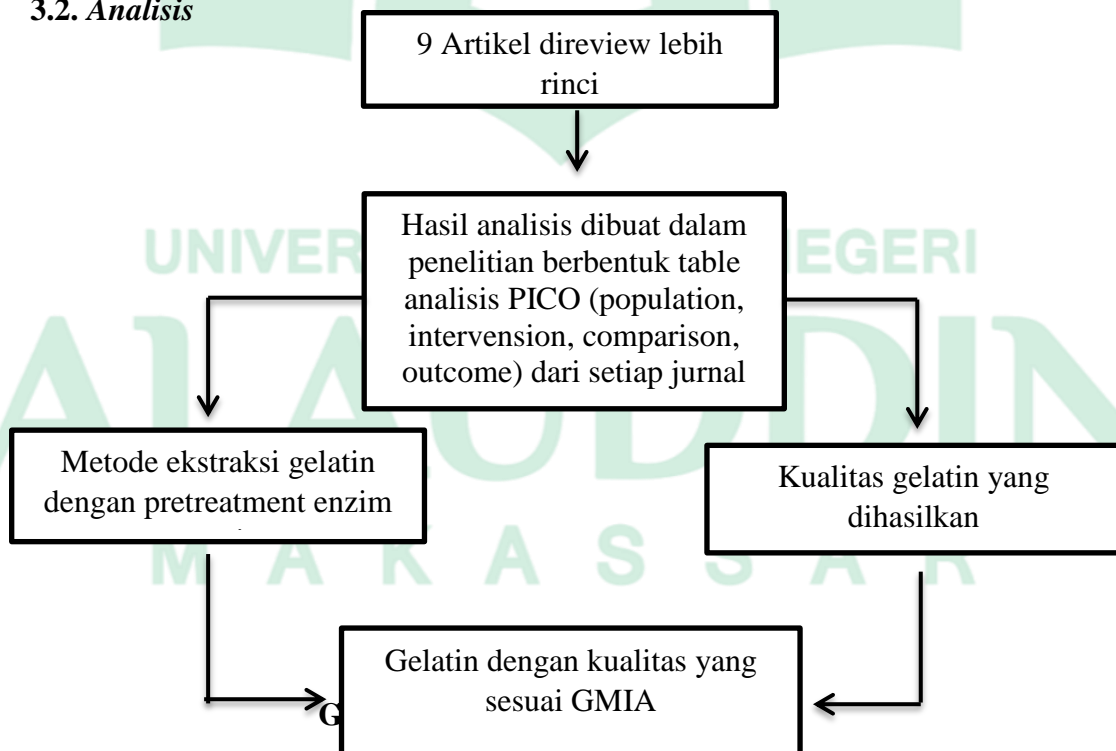
3.1. Hasil

Adapun hasil seleksi pustaka yang didapatkan dari *search engine* *pubmed*, *science direct*, *google scholar* dan *research gate* dengan menggunakan 3 kata kunci menghasilkan 9 artikel hasil penelitian yang dapat dianalisis seperti yang disajikan pada tabel berikut:

Tabel 5. Hasil Seleksi pustaka

No.	Database	Jumlah
1	<i>Pubmed</i>	0
2	<i>Science Direct</i>	2
3	<i>Research Gate</i>	1
4	<i>Google Scholar</i>	6
Total artikel yang dianalisis		9

3.2. Analisis



Tabel 6. Hasil analisis artikel metode PICO

NO	Judul & Penulis	Population	Intervention	Control	Outcome
1.	<i>Ekstraksi dan Karakteristik gelatin tulang tuna pada berbagai konsentrasi enzim papain</i> (Cahyono, 2018)	Gelatin tulang ikan tuna	<p>Metode ekstraksi menggunakan larutan enzim papain dengan konsentrasi 16% di ekstraksi pada suhu 60°C selama 28 jam menggunakan waterbath. dengan pengeringan pada suhu 50 °C.</p> <p>Kualitas geatin 1. pH 2. Kadar abu</p>	Standar pH 3,8-7,5, Kadar abu 0,3-2% (GMIA, 2019)	<p>Gelatin yang dihasilkan dari <i>pretreatment</i> enzim papain dengan konsentrasi 16% adalah =1,50%;</p> <p>pH 7,59</p> <p>kadar abu 21,77%;</p>

2.	<i>Optimization of collagen extraction from chicken feet by papain hydrolysis and synthesis of chicken collagen based biopolymeric fibres (Dhakal, 2018)</i>	Gelatin kaki ayam	<p>Metode ekstraksi menggunakan <i>pretreatment</i> (NaCl 0,8 M selama 20 menit) dan NaOH 0,1 M selama 24 jam</p> <p>Ekstraksi dilakukan menggunakan enzim papain 1% pada waterbath dengan suhu 56°C selama 28 jam dan dikeringkan menggunakan <i>vacuum freeze drying</i></p> <p>Kualitas gelatin 1. Kadar abu</p>	Standar kadar abu 0,3-2% (GMIA, 2019)	<p>Gelatin yang dihasilkan pada penggunaan enzim papain 1% adalah sebesar 32,16%</p> <p>kadar abu 14,28%</p>
----	--	-------------------	---	---------------------------------------	--

3.	<p><i>Characteristic and Functional Properties of Gelatin from the Bones of Alaska Pollock (Theragra chalcogramma) and Yellowfin Sole (Limanda aspera) with Papain-Aided Process (Mi,2019)</i></p>	<p>Gelatin tulang ikan pollock alaska dan sol sirip kuning</p>	<p>Metode ekstraksi menggunakan <i>pretreatment acid</i> (HCl 0,6 M selama 7,5 jam pada suhu 20°C</p> <p>Ekstraksi menggunakan enzim papain 0,3%, diaduk pada 150 rpm selama 2 jam pada suhu 45°C. Kemudian dipanaskan selama 5 menit lalu diinkubasi dalam air suling 50°C selama 5 jam, diaduk 200 rpm, disentrifugasi pada 10.000 rpm Selama 30 menit dan dikeringkan menggunakan <i>freeze dried</i></p> <p>Kualitas gelatin 1. <i>Gel Strength</i> 2. Kadar abu</p>	<p>Standar <i>Gel strength</i> 50-300 gram Bloom, dan kadar abu 0,3-2% (GMIA, 2019)</p>	<p><i>Pretreatment</i> dengan HCl 0,6 M dan ekstraksi menggunakan enzim papain 0,3%, menghasilkan rendamen 7,15%</p> <p><i>Gel strenght</i> 187,39 gram Bloom</p> <p>kadar abu 0,30%</p>
----	--	--	--	---	--

4.	<i>Gelatin from chicken feet: papain-assisted extraction, characterization and its application (Widyasari dan Rawdkuen, 2015)</i>	Gelatin kaki ayam	<p>Metode ekstraksi Kaki ayam tanpa tulang direndam dalam NaOH 0,2% pada pH 13 dan CH_3COOH 5% selama 2 jam; suhu 37 °C.</p> <p>Ekstraksi akhir gelatin dilakukan menggunakan air suling dan enzim papain 1% pada suhu 37°C selama 12 jam. Disaring menggunakan kain <i>double</i> dan dikeringkan dengan <i>freeze dried</i></p> <p>Kualitas gelatin 1. pH 2. Viskositas 3. Kadar abu</p>	<p>Standar pH 3,8 - 7,5; viskositas 1,5 - 7,5 cP; kadar abu 0,3-2% (GMIA, 2019)</p>	<p>Ekstrak gelatin kaki ayam dengan enzim papain 1% menghasilkan rendamen sebesar 18,4 %</p> <p>pH 5,65</p> <p>viskositas 2,98 cP</p> <p>kadar abu 1.13%</p>
----	---	-------------------	---	---	--

5.	<i>Enzymatic impregnation by high hydrostatic pressure as pretreatment for the tenderization process of chilean abalone (Concholepas concholepas) (Pizzaro-Oteiza, 2020)</i>	Gelatin abalon chili	Metode ekstraksi Menggunakan <i>pretreatment</i> enzim papain dengan konsentrasi 3,4 µg/ml dilakukan perendaman selama 20 menit. Ekstraksi menggunakan panas bertekanan tinggi pada suhu 110 ± 5 °C selama 30 menit lalu dapat disimpan pada suhu 4°C selama 24 jam. Kualitas gelatin 1. Kadar abu 2. <i>Gel strength</i>	Standar kadar abu 0,3-2% dan <i>Gel strength</i> 50-300 gram Bloom (GMIA, 2019)	Ekstraksi gelatin abalon chili menggunakan <i>pretreatment</i> enzim papain dengan konsentrasi 3,4 µg/ml menghasilkan rendamen gelatin 30,8% kadar abu 1,64% <i>Gel strenght</i> 159,71 gram Bloom
----	--	----------------------	---	---	--

6.	<i>Autolysis of bovine skin, its endogenous proteases, proteases inhibitors and their effect on quality characteristics of extracted gelatin</i> (Ahmad, 2018)	Gelatin kulit sapi	<p>Metode ekstraksi menggunakan <i>pretreatment</i> alkali (NaOH 0,1 M selama 6 jam pada 25 ± 1 °C. lalu merendam kulit sapi pada HCl 1% selama 20 jam pada 25 ± 1 °C. pH dinetralkan kemudian kulit sapi diekstraksi dengan EDTA 10 mM 1 diaduk selama 24 jam pada suhu 60°C dengan kecepatan 150 rpm dipanaskan dipenangas air suhu 60°C selama 6 jam kemudian ditambahkan enzim papain 20 unit/g, dipanaskan pada suhu 40°C selama 48 jam disaring lalu disentrifugasi selama 20 menit dan dikeringkan dengan <i>freeze dried</i></p> <p>Kualitas gelatin 1. pH 2. <i>Gel Strength</i></p>	<p>Standar <i>Gel strength</i> 50-300 gram Bloom, pH 3,8-7,5 (GMIA, 2019)</p>	<p>Penggunaan enzim papain 20 unit/g pada ekstraksi gelatin kulit sapi menghasilkan rendamen yang 23,68%</p> <p><i>Gel strenght</i> 418,62 gram</p> <p>pH = 5</p>
----	--	--------------------	---	---	---

7.	<i>Produksi hidrolisat protein antioksidan hidrolisis enzimatis protein kulit ayam broiler dengan enzim papain</i> (Puspawati, 2020).	Gelatin kulit ayam broiler	<p>Metode ekstraksi menggunakan alkali NaOH 2 M suhu 50°C menggunakan <i>waterbath shaker</i> 60 rpm selama 20 menit. Kemudian ditambahkan enzim papain (1, 3, dan 5%) hidrolisis menggunakan <i>waterbath shaker</i> dengan kecepatan 60 rpm, suhu 50°C, pH 7 dan diinkubasi selama 24 jam. Setelah inkubasi 24 jam, dipanaskan suhu 85°C selama 10 menit. Kemudian disentrifugasi selama 15 menit, dikeringkan menggunakan <i>freeze dryer</i>.</p> <p>Kualitas gelatin 1. Kadar abu</p>	Standar kadar abu 0,3-2% (GMIA, 2019)	<p>Rendamen yang dihasilkan dengan konsentrasi enzim papain 1% (9,31%); 3% (18,09%); dan 5% (23,15%)</p> <p>Dengan nilai yang terbaik yaitu penggunaan enzim papain sebesar 5% dengan rendamen 23,15%</p> <p>kadar abu 2,56%</p>
----	---	----------------------------	--	---------------------------------------	--

8.	<i>Physicochemical characteristics and molecular structures of gelatin extracted from bovine skin: effect of actinidin and papain enzymes pretreatment</i> (Ahmad, 2019)	Gelatin kulit sapi	<p>Metode ekstraksi menggunakan <i>pretreatment</i> alkali (NaOH 0,1 M, 25±1°C) selama 2 jam. Dan <i>acid</i> (HCl 1%) selama 20 jam. Kemudian dilakukan inkubasi menggunakan larutan enzim actidin dan papain (konsentrasi 5, 10, 15, 20 dan 25 unit/gram) dengan suhu 20°C dan pH 7,5 untuk papain dan suhu 40°C pH 6,0 untuk actidin. Gelatin di ekstraksi menggunakan <i>waterbath</i> suhu 60°C selama 6 jam. setelah ekstraksi dilakukan proses menyaring dengan kain selanjutnya disentrifuge selama 20 menit dikeringkan dengan menggunakan freeze dryer.</p> <p>Kualitas gelatin 1. pH 2. <i>Gel strength</i> 3. Viskositas</p>	<p>Standar pH 3,8 - 7,5; viskositas 1, 5 - 7, 5 cP dan <i>Gel strength</i> 50 - 300 gram Bloom (GMIA, 2019)</p>	<p>Rendamen yang dihasilkan dari penggunaan konsentrasi enzim papain 5%= 22,30%; 10%= 20,28%; 15%= 24,17%; 20%= 23,59%; 25%= 20,06%</p> <p>Nilai yang terbaik yang dihasilkan adalah pada penggunaan konsentrasi enzim papain 20% yaitu rendamen sebesar 23,59%</p> <p>pH =2,36</p> <p><i>Gel strenght</i> 273,02 gram Bloom;</p> <p>viskositas 7,03 cP;</p>
----	--	--------------------	--	---	--

9.	<i>Characterisation of gelatin extracted from buffalo (Bubalus bubalis) bone using papain pre-treatment (Samatra, 2020)</i>	Gelatin tulang kerbau (<i>Bubalus bubalis</i>)	<p>Metode ekstraksi menggunakan pretreatment heksana (1:15 b/v) selama 48 jam dan 0,5 mol/L etilendiamin tetra-asam asetat dinatrium (pH 7,4 selama 48 jam pada suhu kamar). Kemudian dicampur dengan papain (9,1 ppm) dalam buffer glisin (1:10 b/v), pH 2 pada 50 °C selama 12 jam, dipanaskan pada 100 °C selama 1 menit. Kemudian larutan dinetralkan menjadi 7 menggunakan 1 M NaOH. Ekstraksi air suling suhu 70, 3 °C selama 72 jam, kemudian dilakukan penyaringan dengan kertas Whatman no. 4 dan disimpan dalam blast freezer pada suhu -80 °C.</p> <p>Kualitas Gelatin 1. Kadar abu</p>	Standar kadar abu 0,3-2% (GMIA, 2019)	<p>Gelatin yang diekstraksi dari tulang kerbau dengan enzim papain papain 9,1 ppm menghasilkan rendemen $29,92 \pm 0,52\%$.</p> <p>kadar abu 8,45%</p>
----	---	--	--	---------------------------------------	---

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. *Gelatin*

4.1.1. Definisi

Gelatin merupakan makromolekul polimer alami yang diperoleh dari hasil ekstraksi kulit, tulang, dan jaringan ikat pada makhluk hidup yaitu hewan (Karim dan Bhat, 2009). Gelatin merupakan turunan kolagen yang memiliki ciri khas berupa lembaran, kepingan serpihan, dan butiran yang berwarna kuning muda sampai agak coklat, tidak berbau dan tidak berasa (GMIA, 2019) yang dapat berfungsi sebagai bahan *stabilizer*, *gelling gel*, *adhesive*, *thickener*, *whipping agent* dan pengikat *binder* (Huda, 2013).

Berdasarkan pada rangkaian pengolahannya, gelatin diklasifikasikan menjadi dua jenis yaitu tipe A dan tipe B. Gelatin yang diklasifikasikan ke dalam tipe A jika bahan baku diberi perlakuan perendaman dalam larutan asam (proses asam) yang menunjukkan titik isoelektrik antara pH = 6,0 dan pH = 9,5 sedangkan jika digolongkan dalam tipe B, bahan baku yang rangkaian pengolahannya direndam dilarutkan basa (proses alkali) dan menunjukkan titik isoelektrik antara pH = 4,7 dan pH = 5,6 (GMIA, 2019).

Sifat unsur fisiko-kimia gelatin dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, misalnya teknik *pretreatment* dari kolagen sendiri. Beberapa strategi *pretreatment* yang biasa digunakan antara lain metode *defatting* yaitu proses membuang lemak dari bahan baku gelatin (Badii dan Howell, 2006: 630), metode *deproteinasi* untuk membuang 6 protein jenis non-kolagen, dan metode *demineralisasi* berfungsi untuk membuang kalsium (Ahmad, 2011).

4.1.2. Komponen Penyusun

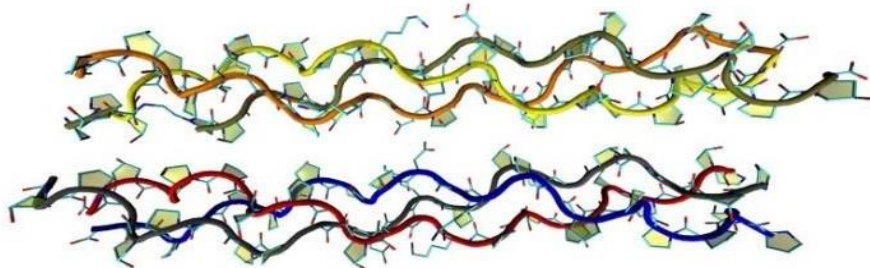
Gelatin adalah sejenis protein yang diperoleh dari filamen kolagen pada kulit, tulang, ataupun ligamen hewan dengan cara ekstraksi. Gelatin terbuat dari campuran beberapa asam amino, seperti prolin, hidroksiprolin, dan glisin (Hashim, 2015). Selain protein, mengandung pula gula, lipid, molekul kecil, dan ion yang secara alami terdapat di tulang dan kulit. Molekul-molekul ini berinteraksi dengan serat protein gelatin dan dapat membentuk ikatan kovalen (Duconseille dkk, 2015).

Poliipeptida dalam gelatin memiliki berat sub-atom 200.000 Dalton hingga 250.000 Dalton, mengandung 50,5% karbon, 6,8% hidrogen, 17% nitrogen, dan 25, 2% oksigen (Hanani, 2016). Gelatin memiliki sifat yang sesuai dengan asam amino penyusunnya yang hanya mengandung 9 asam amino fundamental dan tidak memiliki satu asam amino korosif, khususnya triptofan (Rahmadani, 2014). Gelatin terdiri dari 18 asam amino yang dapat membingkai rantai polimer (Tabel 7). Terlebih lagi, susunan gelatin yang terdiri dari asam amino yang berurutan Gly – X – Y, X dan Y dalam konstruksi itu sering ditemukan sebagai prolin dan hidroksiprolin (Huda, 2014).

Tabel 7. Komposisi asam amino pada gelatin (Cahyono, 2018)

Asam amino (Non Essensial)	Jumlah (%)	Asam amino (Essensial)	Jumlah (%)
Glisin	26,40-30,50	Arginin	8,60-9,30
Prolin	14,00-18,00	Lisin	4,10-5,90
Hidroksiprolin	13,30-14,50	Leusin	3,20-3,60
Asam glutamat	11,10-11,70	Valin	2,50-2,70
Alanin	8,60-11,30	Fenil alanin	2,20-2,26
Asam aspartat	5,50-6,80	Treonin	1,90-2,20

membangkitkan desain heliks (Rahmadiani, 2010). Asam amino kolagen pada umumnya akan didominasi oleh glisin, prolin, hidroksiprolin dan alanin (Djailani, 2016).



Gambar 3. Struktur kolagen (Hashim, 2015)

4.1.4. Sumber

Permintaan gelatin pada dekade terakhir ini semakin meningkat seiring dengan perkembangan teknologi pangan dan industri. Bahan baku utama untuk produksi gelatin adalah daging babi dan kulit dan tulang sapi (Samatra, 2020). Dalam beberapa tahun terakhir, sumber kolagen alternatif terutama ikan dan produk sampingan dari industri pengolahan daging dan unggas karena adanya permintaan secara global yang meningkat untuk gelatin sekitar 451.000 ton pada tahun 2018 (Ferraro, 2016).

Alternatif gelatin yang dapat digunakan yaitu gelatin hasil pemanfaatan produk sampingan seperti gelatin dari kulit itik (Lee, 2012), kaki ayam (Dhakal, 2018), sirip, sisik, dan tulang ikan yang mengandung begitu banyak kolagen dan akan menjadi alternatif yang dapat diperhitungkan. Penggunaan gelatin menjadi manfaat yang dapat diterima oleh masyarakat islam, juga memiliki risiko yang kecil ditolak di masyarakat budha nasrani dan agama-agama lainnya (Samatra, 2020).

4.1.5. Kegunaan

Pemanfaatan gelatin akan mengalami peningkatan seiring berjalannya waktu dimana nilai pasar pada tahun 2016 diperkirakan mencapai USD 3,53 miliar pada pertumbuhan tahunan sebesar 6,6% (Research and Market, 2019). Gelatin dapat diterapkan pada pangan dan non pangan. Penggunaan gelatine yang luas ini berhubungan dengan fungsinya sebagai *stabilizer*, pembentukan gel , *adhesive*, *thickener*, *whipping agent* dan *binder* (Huda, 2013). Dalam dunia industri makanan, gelatin dimanfaatkan sebagai bahan pengolahan dan tambahan seperti pembuatan permen, keju, selai, *stabilizer* es krim, krim, susu olahan, coklat serta *edible film* (Arioui, 2018).

Aplikasi gelatin telah berkembang pula pada bidang farmasi dan mikroenkapsulasi (Research and Market, 2019). Gelatin banyak digunakan sebagai bahan matriks biodegradable dalam sistem pengiriman implan, meskipun paling sering digunakan untuk membentuk kapsul gelatin keras atau lunak (Rowe, 2009). Gelatin juga dimanfaatkan untuk menstabilkan emulsi pada shampo, lotion, sabun, lipstik, pengkilap kuku, busa cukur, krim pelindung sinar matahari (Huda, 2013).

Dalam bidang fotografi, gelatin dapat dimanfaatkan untuk memperluas jangka waktu kegunaan dari penyimpanan foto khususnya sebagai fotoresist yang dapat menjauhkan (*coating*) dari adanya cahaya yang sensitif (Agnes, 2013).

4.1.6. Karakteristik Gelatin Yang Baik

Kualitas gelatin yang dihasilkan harus memerlukan standar mutu agar dapat dimanfaatkan dengan baik sebagai industri pangan yang dapat dilihat dari

efek samping dari sifat fisik dan sintetiknya (Sara, 2014). Gelatin dapat didiperkirakan dengan beberapa acuan yaitu kekuatan gel, pH, titik isoelektrik, viskositas, uji warna, dan kadar abu (GMIA, 2019).

Tabel 8. Karakteristik gelatin berdasarkan (GMIA, 2019).

Karakteristik	Tipe A	Tipe B
Kekuatan gel (<i>gel strength</i>)	50-300	50-300
pH	3,8-7,5	4,7-5,420-75
Titik isoelektrik	7,0-8,0	4,7-5,4
Viskositas	1,5-7,5	2,0-7,5
Kadar abu	0,3-2	0,5-2

Tabel 9. Karakteristik Gelatin Berdasarkan SNI 1995

Karakteristik	Syarat
Warna	Tidak berwarna
Bau dan rasa	Normal
Kadar air	Maksimal 16%
Kadar abu	Maksimal 3,25%
Logam berat	Maksimal 50 mg/kg
Arsen	Maksimal 2 mg/kg
Tembaga	Maksimal 30 mg/kg
Seng	Maksimal 100 mg/kg
Sulfit	Maksimal 1000 mg/kg

Pada penjelasan sebelumnya telah dijelaskan beberapa karakteristik gelatin secara umum. Pada penelitian ini yang dibahas ialah *Gel strength*, kadar abu, kadar air, viskositas, warna dan pH yang dipengaruhi dari ekstraksi Gelatin ikan tuna (tulang) (Cahyono, 2018), Gelatin kaki ayam (Dhakal, 2018), Gelatin ikan pollock alaska dan sol sirip kuning (Mi, 2019), Gelatin kaki ayam (Widyasari dan

Rawdkuen, 2015), Gelatin abalon chili (Pizarro-Oteíza, 2020), Gelatin sapi (kulit) (Ahmad, 2018), Gelatin ayam broiler (kulit) (Puspawati, 2020), Gelatin ikan nila (kulit) (Choonpicharn, 2015), Gelatin sapi (kulit) (Ahmad, 2019), Gelatin kerbau (tulang) (Samatra, 2020).

4.2. Ekstraksi

4.2.1. Defenisi

Ekstraksi merupakan cara untuk mendenaturasi kolagen menjadi gelatin dengan memanfaatkan suatu senyawa yang bertanggung jawab untuk memisahkan ikatan hidrogen dari kolagen (Widyasari dan Rawdkuen, 2015). Ekstraksi gelatin dari bahan mentah dilakukan dengan bantuan penggunaan larutan asam atau larutan basa pada konsentrasi tertentu sehingga gelatin keseluruhan dipisahkan menjadi dua macam yaitu gelatin tipe A yang menggunakan larutan asam dan gelatin tipe B yang menggunakan basa (GMIA, 2012). Dalam ekstraksi gelatin tipe A biasanya menggunakan larutan asam organik seperti asam sulfat (H_2SO_4), asam fosfat (H_3PO_4), dan asam klorida (HCl), sedangkan untuk produksi gelatin tipe B, sebagian besar menggunakan larutan NaOH (Ahmad, 2019).

Alasan ekstraksi gelatin adalah untuk mendenaturasi, meningkatkan hidrolisis dan *solvabilitas* gelatin. Suhu yang dapat digunakan untuk memisahkan gelatin adalah $50^{\circ}C$ - $100^{\circ}C$ (Huda, 2013).

4.2.2. Tahapan Ekstraksi dan Bahan Yang Digunakan

4.2.2.1. Tahapan *pretreatment*

Gelatin dapat diekstraksi menggunakan asam maupun basa. Rangkaian ekstraksi asam ini sesuai untuk bahan mentah yang tidak memiliki banyak ikatan silang, misalnya babi dan kulit ikan. Rangkaian ekstraksi basa umumnya

digunakan untuk bahan mentah yang memiliki ikatan silang lebih rumit dan tebal seperti tulang dan kulit sapi (Karim dan Bhat, 2009)

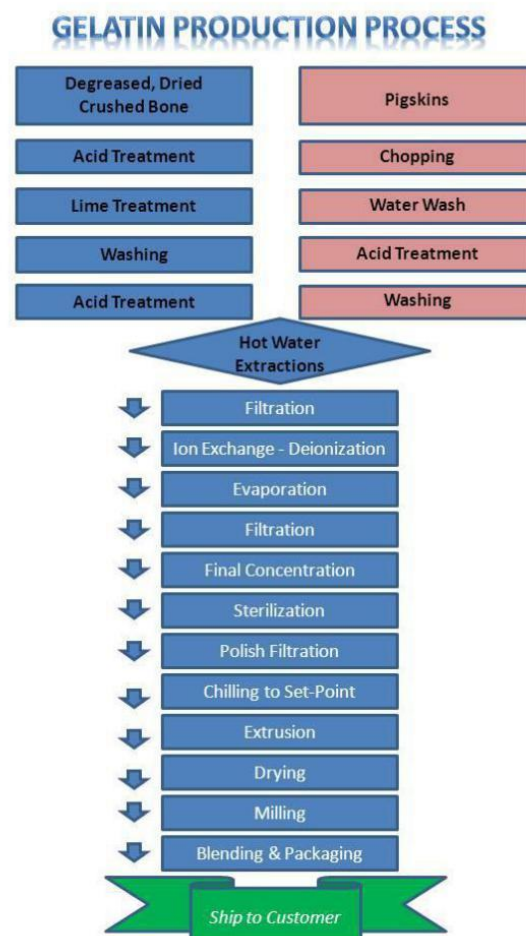
Proses ekstraksi dari bahan mentah dan sifat gelatin yang dibuat sangat dipengaruhi oleh interaksi *pretreatmen* (Samatra, 2020). Perbedaan spesies dan tempat hidup organisme juga sangat mempengaruhi siklus *pretreatment* dan ekstraksi untuk mendapatkan kolagen dengan kemurnian standar. Dengan siklus *pretreatment* untuk ekstraksi dapat menghemat biaya dan waktu dalam proses ekstraksi dan dengan *pretreatment* secara kimia dapat memotong ikatan non-kovalen dari struktur protein (Ahmad, 2017), mendorong pemecahan ikatan silang kompleks yang ada dalam kolagen dan menghilangkan bahan yang tidak diinginkan dari bahan baku gelatin yang akan mempengaruhi pembengkakan dan pelarutan kolagen (Ma, 2018).

Proses *pretreatmen* menggunakan enzim protease menjadi alternatif pada ekstraksi gelatin karena dapat mengurangi dampak lingkungan serta meningkatkan hasil dan kualitas gelatin yang diekstraksi (Ma, 2018). *Pretreatmen* dengan menggunakan enzimatik sering digunakan untuk menggantikan proses asam atau pengapuran untuk menghidrolisis kolagen, dapat mempersingkat waktu dan menghasilkan kadar air yang lebih sedikit (Samatra, 2020)

4.2.2.2. Tahapan Ekstraksi

Proses Ekstraksi gelatin secara umum telah dijelaskan pada GMIA yakni produksi gelatin tipe A sampel atau bahan baku gelatin dicuci dengan air suling kemudian direndam dalam asam mineral encer selama beberapa jam hingga terjadi pembengkakan maksimum. Larutan mineral biasanya digunakan ialah

asam klorida (HCl) dan asam sulfat (H₂SO₄). Asam yang tersisa dari proses perendaman kemudian dikeringkan dan sampel dicuci kembali beberapa kali dengan air dingin. Kulit kemudian siap untuk dilakukan ekstraksi menggunakan air panas. Untuk proses ekstraksi gelatin dengan tipe B, sampel atau bahan baku



gelatin melewati perlakuan dengan menggunakan larutan alkali tergantung pada perlakuan yang sebelumnya, sifat dari bahan, ukuran, dan suhu (GMIA, 2012).

Gambar 4. Tahapan Ekstraksi (GMIA, 2019)

4.2.3. Bahan Yang Terlibat Pada Tahapan Ekstraksi

Ekstraksi merupakan cara untuk mendenaturasi kolagen menjadi gelatin dengan memanfaatkan suatu senyawa yang bertanggung jawab untuk memisahkan ikatan hidrogen dari kolagen (Widyasari dan Rawdkuen, 2015). Ekstraksi gelatin dari bahan mentah dilakukan dengan bantuan penggunaan larutan asam atau larutan basa pada konsentrasi tertentu sehingga gelatin keseluruhan dipisahkan menjadi dua macam yaitu gelatin tipe A yang menggunakan larutan asam dan gelatin tipe B yang menggunakan basa (GMIA, 2012). Dalam ekstraksi gelatin tipe A biasanya menggunakan larutan asam organik seperti asam sulfat (H_2SO_4), asam fosfat (H_3PO_4), dan asam klorida (HCl), sedangkan untuk produksi gelatin tipe B, sebagian besar menggunakan larutan NaOH (Ahmad, 2019).

4.3. Enzim Papain

4.3.1. Sumber

Papain adalah zat (enzim) yang dapat diperoleh dari getah tanaman pepaya dan buah pepaya muda. Getah pepaya terdapat hampir di semua bagian tanaman pepaya, kecuali akar dan bijinya. Kandungan papain banyak ditemukan pada pepaya muda (Urgessa, 2019).

Enzim papain adalah salah satu enzim proteolitik tumbuhan dan termasuk dalam famili cysteine proteinase yang secara alami terdapat pada pepaya (*Carica papaya L.*) yang dapat digunakan untuk mengekstrak kolagen. Buah dan daun pepaya sering digunakan sebagai bahan dalam pembuatan enzim papain (Dhakal, 2018)

Ekstraksi kolagen dalam bahan baku gelatin dapat dilakukan dengan bantuan enzim papain. Dalam ekstraksi enzim bekerja sebagai katalisis untuk memisahkan polipeptida, protein dan ikatan peptida dengan menghidrolisisnya menjadi molekul yang kurang kompleks seperti polipeptida asam amino yang lebih terbatas (Budiaman, 2016).

4.3.2. Karakteristik

Enzim papain dihasilkan dari tindakan partisi dan proses memurnikan papain kasar (*crude papain*) menjadi empat macam proteolitik yaitu papaya peptidase, chimopapain A dan B serta papain. Sifat enzimatik papain yang tidak dimurnikan sangat tinggi karena terdiri dari campuran keempat enzim tersebut (Warisno, 2013).

Tabel 10. Sifat fisik enzim papain (Ismaya, 2013).

Karakteristik	Keterangan
Bentuk	Amorf/granul
Warna	Putih hingga Kecoklatan
Bau	Berbau lemah
Kelarutan	Larut dalam air
Kelembaban	Kurang dari 8%
Ukuran partikel	99% melewati saringan 250 mikron
	99% melewati saringan 180 mikron

Tindakan enzim papain sangat jelas karena papain dapat mengkatalisis proses hidrolisis dengan baik pada kondisi pH dan suhu dalam rentang waktu tertentu. Papain memiliki pH ideal 7, 2 pada substrat *benzoil arginil etil ester*. pH 6, 5 pada substrat kasein. pH 7,0 pada albumin dan pH 5, 0 pada gelatin (Ismaya, 2013). Suhu ideal untuk papain sendiri adalah 55°C sampai 70°C. Papain agak

tahan terhadap suhu dibandingkan dengan enzim proteolitik misalnya bromelain dan lisin (Slizyte, 2016).

4.3.3. Kandungan/Komponen

Buah pepaya memiliki kandungan enzim proteolitik (papain dan *chymopapain*) yang mirip dengan fitokinase, *beta-cryptoxanthin*, *folic aci*, enzim pepsin, d-galaktosa, beta-karoten, papayotimin papain, l-arabinosa, kalium, vitamin (A, C dan E), dan serat. Papain ditemukan dalam getah pepaya dan terbentuk seperti susu dari potongan produk alami mentah. Papain membantu mencerna protein di lambung dan mengurangi ketebalan jaringan parut. Untuk pemakaian luar, getah pepaya yang mengandung enzim papain digunakan untuk pengobatan tumor kulit, luka yang dalam dan lambat sembuh, tersiram air panas, kutil, keloid, dan bisul (Dalimartha, 2013).

Dalam produk organik buah pepaya juga terdapat banyak zat gizi yang berguna untuk kesehatan, termasuk protein, gula, serta lemak. Tidak hanya itu, produk organik pepaya mengandung banyak kalium, serat, vitamin A, vitamin B kompleks, serta vitamin C sehingga buah pepaya banyak dimanfaatkan sebagai bahan olahan pangan, minuman hingga obat alami/herbal. Kandungan vitamin C pada ekstrak pepaya dapat membangun perkembangan kolagen pada jaringan luka (Sulihandari, 2013).

4.3.3. Penggunaan

Enzim tanaman seperti papain dan bromelain telah digunakan untuk mengekstrak gelatin dari sumber kolagen (Choonpicharn, 2015). Bahan sumber gelatin awalnya diolah dengan berbagai protease sebelum ekstraksi gelatin. Penggunaan hidrolisis enzimatik sering dianggap sebagai metode yang tepat dan berguna untuk memperbaiki sifat fungsional protein dan menjaga nilai gizinya (Widyasari dan Rawdkuen, 2015). Proses tersebut bergantung pada beberapa

faktor antara lain jenis enzim, substrat, dan kondisi hidrolisis seperti konsentrasi enzim, suhu, pH, dan waktu. Faktor-faktor tersebut mempengaruhi aktivitas enzim dan dapat membuat proses hidrolisis lebih terkendali, meningkatkan kelarutan protein dan memperbaiki sifat protein, hidrolisis enzimatis karena metode yang efisien untuk mencapai proses ekstraksi yang diinginkan (Urgessa, 2019).

4.4. Penggunaan Enzim Papain Pada Ekstraksi Gelatin

4.4.1. Kondisi Pada Metode Ekstraksi Gelatin

Enzim papain digunakan pada tahap pretreatmen dan ekstraksi pada proses produksi gelatin. Kondisi pada metode ekstraksi seperti suhu dan durasi perendaman diatur sedemikian sehingga akan berpengaruh terhadap nilai rendamen serta kualitas gelatin yang dihasilkan. Dengan adanya variasi suhu dan durasi perendaman yang dilakukan agar dapat dilihat kondisi yang paling optimum dalam ekstraksi gelatin sehingga menghasilkan kualitas gelatin yang baik (Dhakal, 2018).

Variasi kondisi metode ekstraksi gelatin menggunakan enzim papain secara umum disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Kondisi optimum pada metode ekstraksi

No.	Sampel & Pustaka	Konsentrasi enzim	Metode
1	Gelatin tulang ikan tuna (Cahyono, 2018)	16%	Suhu 60°C selama 28 jam
2	Gelatin kaki ayam (Dhakal, 2018)	1%	Suhu 56°C selama 28 jam
3	Gelatin tulang ikan pollock alaska (<i>Theragra chalcogramma</i>) dan tulang sol sirip kuning (<i>Limanda aspera</i>) (Mi, 2019)	0,3%	Suhu 50 °C selama 5 jam
4	Gelatin kaki ayam (Widyasari dan Rawdkuen, 2015)	1%	Suhu 37°C selama 12 jam

5	Gelatin aballon chili (<i>Concholepas concholepas</i>) (Pizarro-Oteíza, 2020)	3,4 µg/ml	Suhu 110°C ±5°C selama 30 menit
6	Gelatin kulit sapi (Ahmad, 2018)	20 unit/g	Suhu 40°C selama 48 jam
7	Gelatin kulit ayam broiler (Puspawati, 2020)	5%	Suhu 85°C selama 10 menit
8	Gelatin kulit sapi (Ahmad, 2019)	25 unit/gram	Suhu 60°C selama 6 jam
9	Gelatin tulang kerbau (Samatra, 2020)	9,1 ppm	Suhu 70,3°C Selama 72 jam

Kondisi yang diatur pada metode ekstraksi gelatin menggunakan enzim papain ialah:

a. Suhu dan lama perendaman

Peneliti dalam melakukan ekstraksi gelatin menggunakan enzim papain melakukan pengaturan suhu yang berbeda-beda yaitu:

1) Suhu 60°C selama 28 jam

Pada proses ekstraksi, tulang ikan tuna dalam larutan yang mengandung enzim papain pada beberapa suhu. Sampel diekstraksi menggunakan *waterbath* dengan suhu 60°C selama 28 jam yang merupakan suhu optimum yang menghasilkan kualitas gelatin yang terbaik. Variasi suhu dan durasi perendaman dilakukan untuk mendapatkan metode yang paling optimum dalam proses ekstraksi menggunakan enzim papain (Cahyono, 2018).

2) Suhu 56°C selama 28 jam

Pada proses hidrolisis dari kaki ayam, diinkubasi dalam larutan enzim papain diatas *waterbath* pada suhu 56°C selama 28 jam yang merupakan suhu optimum yang menghasilkan kualitas gelatin yang terbaik (Dhakal, 2018).

3) Suhu 50 °C selama 5 jam

Pada proses ekstraksi, tulang ikan pollock alaska (*Theragra chalcogramma*) dan tulang sol sirip kuning (*Limanda aspera*) diinkubasi dalam larutan enzim papain pada suhu 50 °C dan dilakukan perendaman selama 5 jam yang menghasilkan kualitas yang gelatin yang terbaik. Suhu ini diatur menggunakan *waterbath* (Mi, 2019)

4) Suhu 37°C selama 12 jam

Pada proses ekstraksi, gelatin dari kaki ayam diinkubasi dalam larutan enzim papain pada beberapa variasi suhu. Suhu 37 °C dan dilakukan perendaman selama 12 jam yang merupakan suhu optimum yang menghasilkan kualitas yang gelatin yang terbaik. Suhu ini diatur menggunakan *waterbath*. Perendaman pada suhu ini menghasilkan kualitas yang baik (Widyasari dan Rawdkuen, 2015).

5) Suhu 110°C \pm 5°C selama 30 menit

Pada proses ekstraksi dari ikan aballone chili (*Concholepas concholepas*) yang direndam dengan enzim papain kemudian diekstraksi dengan menggunakan panas bertekanan tinggi pada suhu 110°C \pm 5°C selama 30 menit. Pada ekstraksi ini menghasilkan kualitas gelatin yang baik (Pizarro-Oteíza, 2020).

6) Suhu 40°C selama 48 jam

Pada proses ekstraksi dari kulit sapi, dilakukan pemanasan menggunakan penangas air atau *waterbath* dengan suhu 40°C selama 48

jam. *Waterbath* merupakan alat yang dapat digunakan dalam proses pemanasan pada suhu rendah (dibawah 100 °C) (Ahmad, 2018).

7) Suhu 85°C selama 10 menit

Pada proses ekstraksi kulit ayam broiler diinkubasi dengan enzim papain selama 24 jam pada suhu 50°C di *waterbath* kemudian dipanaskan di *waterbath* dengan suhu 85°C selama 10 menit untuk menghentikan aktifitas enzim (Puspawati, 2020).

8) Suhu 60°C selama 6 jam

Pada proses ekstraksi, kulit sapi diinkubasi dalam larutan enzim papain selama 48 jam dengan suhu 20°C. kemudian dipanaskan di atas *waterbath* suhu 60°C selama 6 jam. Perendaman ini menghasilkan kualitas gelatin yang baik (Ahmad, 2019).

9) Suhu 70,3°C Selama 72 jam

Pada proses ekstraksi tulang kerbau, menggunakan pretreatment enzim papain yang direndam selama 12 jam pada suhu 50°C lalu diekstraksi diatas *waterbath* dengan suhu 70,3°C selama 72 jam dengan tujuan menonaktifkan aktivitas enzim papain (Samatra, 2020).

Suhu merupakan salah satu unsur yang mempengaruhi sifat gelatin yang diperoleh. Rendamen gelatin dari kulit ikan akan meningkat dengan meningkatnya suhu ekstraksi. Namun demikian, derajat pemanasan yang terlalu tinggi akan berdampak buruk pula pada hasil gelatin yang dihasilkan. Hal ini berhubungan dengan degradasi peptida pada gelatin (Tan, 2020).

Lamanya waktu ekstraksi akan memberikan waktu kontak dengan bahan baku. Semakin lama waktu ekstraksi semakin meningkat pula hasil rendamen yang dihasilkan. Hal ini kemungkinan disebabkan karena semakin banyaknya partikel H^+ yang menghidrolisis kolagen, sedangkan semakin lama waktu ekstraksi membuat kolagen semakin hancur menjadi gelatin (Haryati, 2019: 22). Namun, perlu diperhatikan waktu ekstraksi yang terlalu lama pula akan mengakibatkan kerusakan pada kualitas dari hasil ekstraksi gelatin yang akan merusak proetin dari gelatin sehingga akan mengaami penurunan kadar rendamen (Permata, 2016).

4.4.2. Konsentrasi Enzim Papain terhadap kualitas hasil

Enzim papain digunakan pada produksi gelatin pada tahapan pretreatmen dan ekstraksi. Sumber enzim papain yang digunakan pada ekstraski gelatin sebagaimana yang dilaporkan berasal dari getah tanaman pepaya dan buah pepaya muda yang terdapat hampir di semua bagian tanaman pepaya, kecuali akar dan bijinya (Urgessa, 2019). Pada tabel 12 dijelaskan beberapa konsentrasi enzim papain yang digunakan dalam proses produksi gelatin

Tabel 12. Konsentrasi enzim papain dan kualitas gelatin yang dihasilkan

No.	Sampel & Pustaka	Rasio konsentrasi/ Rasio	Rendamen (%)	Gel Strength (gram)	Viskositas (cP)	pH	Kadar Abu (%)
1	Gelatin tulang ikan tuna (Cahyono, 2018)	16%	1,50	-	-	-	-
2	Gelatin kaki ayam (Dhakal, 2018)	1%	30,05	-	-	-	14,28

3	Gelatin tulang ikan pollock (<i>Theragra kalkogramma</i>) dan sol sirip kuning (<i>Limanda aspera</i>) (Mi, 2019)	3:1	23,59	187,39	-	5,48	-
4	Gelatin kaki ayam (Widyasari dan Rawdkuen, 2015)	1%	18,4	-	-	5,65	-
5	Gelatin aballon chili (Pizarro-Oteíza, 2020)	3,4 µg/ml	30,08	159,71	-	-	1,64
6	Gelatin kulit sapi (Ahmad, 2018)	20 unit/g	23,68	418,63	-	5	-
7	Gelatin kulit ayam broiler (Puspawati, 2020)	5%	23,15	-	-	-	2,56
8	Gelatin kulit sapi (Ahmad, 2019)	25 unit/gram	23,59	273,02	2,36	5,48	-
9	Gelatin tulang kerbau (Samatra, 2020)	9,1 ppm	29,92 ± 0,52	-	2,98	-	-

Artikel yang dianalisis menggunakan variasi konsentrasi dan metode yang berbeda agar dapat diketahui nilai konsentrasi dan metode yang optimum dalam menghasilkan kualitas gelatin yang memenuhi standar GMIA. Konsentrasi serta metode yang dianalisis pada penelitian ini ialah konsentrasi dan metode yang terbaik dalam menghasilkan kualitas gelatin berdasarkan dari hasil penelitian yang dilakukan.

Adapun konsentrasi enzim papain yang digunakan dalam produksi tulang ikan tuna sebanyak 16% (Cahyono, 2018), kaki ayam sebanyak 1% (Dhakal, 2018), tulang ikan pollock dan sol sirip kuning 0,3% (Mi, 2019: 2), kaki ayam sebanyak 1% (Widyasari dan Rawdkuen, 2015), aballon chili sebesar 3,4 µg/ml (Pizarro-Oteíza, 2020), kulit sapi sebanyak 20 unit/g (Ahmad, 2018), kulit ayam broiler sebanyak 5% (Puspawati, 2020), kulit sapi sebanyak 25 unit/gram (Ahmad, 2019), dan tulang sebanyak 9,1 ppm (Samatra, 2020).

Penambahan konsentrasi enzim papain akan mempengaruhi nilai rendamen dan kualitas yang akan dihasilkan. Semakin banyak jumlah konsentrasi enzim yang digunakan, maka semakin banyak substrat yang dapat dikaitkan dengan bagian aktif enzim papain sehingga kecepatan respons semakin besar dan jumlah hasil reaksi semakin bertambah (Haryati, 2019). Adanya peningkatan penggunaan konsentrasi enzim papain dalam proses ekstraksi gelatin akan berpengaruh pada nilai viskositas dari gelatin yang dihasilkan.

4.4.3. Pengaruh kondisi ekstraksi terhadap kualitas gelatin terhadap gelatin yang dihasilkan

a. Rendamen

Rendamen merupakan perbandingan dari kadar gelatin kering dengan berat keseluruhan spesies atau jaringan dari bahan baku atau sampel yang digunakan (Sanaei, 2013). Besar rendamen dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu suhu, lama ekstraksi dan konsentrasi enzim (Martínez Ortiz, 2015).

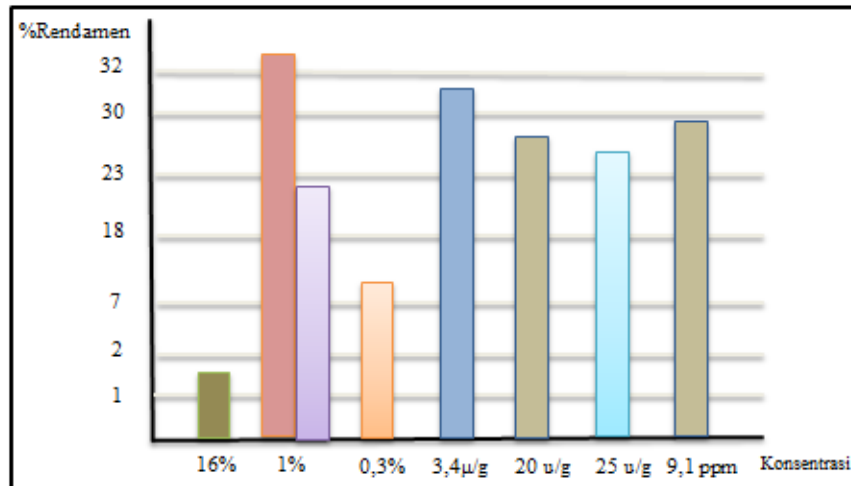
Pengaruh metode ekstraksi terhadap rendamen gelatin yang dihasilkan dari seleksi artikel secara umum disajikan pada Tabel 13.

Tabel 13. Pengaruh metode ekstraksi terhadap rendamen gelatin yang dihasilkan

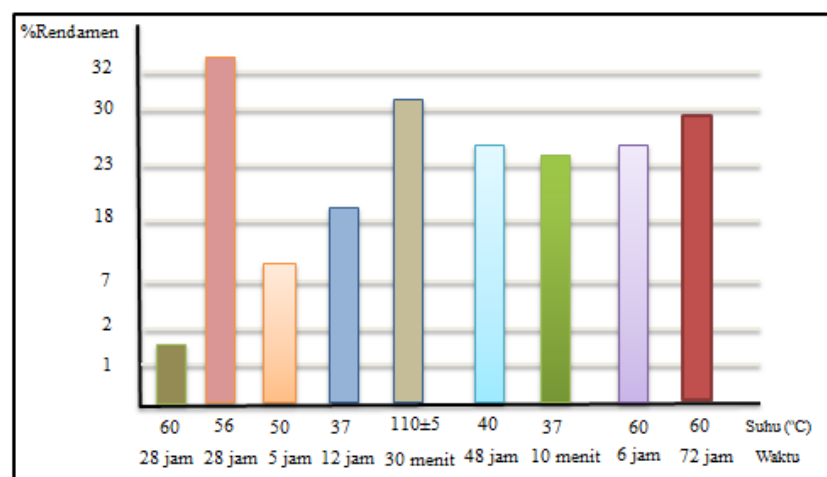
No	Sampel & Pustaka	Rasio konsentrasi	Suhu (°C)	Durasi	Rendamen (%)
1	Gelatin tulang ikan tuna (Cahyono, 2018)	16% 18% 20% 22% 24%	60	28 Jam	1,50 1,46 1,44 1,44 1,39
2	Gelatin kaki ayam (Dhakal, 2018)	1%	56	28 Jam	32,16
3	Gelatin tulang ikan pollock dan sol sirip kuning (Mi, 2019)	0,3%	50	5 Jam	7,15 dan 9, 67
4	Gelatin kaki ayam (Widyasari dan Rawdkuen, 2015)	1%	37	12 Jam	18,4
5	Gelatin aballon chili (Pizarro-Oteíza, 2020)	3,4 µg/ml	110 ±5	30 menit	30,8
6	Gelatin kulit sapi (Ahmad, 2018)	20 unit/g	40	48 Jam	23,68
7	Gelatin kulit ayam broiler (Puspawati, 2020)	1% 3% 5%	37	10 menit	9,31 18,05 23,15
8	Gelatin kulit sapi (Ahmad, 2019)	5 u/g 10 u/g 15 u/g 20 u/g 25 u/g	60	6 Jam	22,30 20,28 21,17 20,06 23,59
9	Gelatin tulang kerbau (Samatra, 2020)	9,1 ppm	70,3	72 Jam	29,92 ± 0,52

Diperoleh kualitas gelatin yang terbaik dengan konsentrasi enzim papain dan metode yang paling optimum yaitu pada konsentrasi 16% menggunakan suhu 60 °C dengan durasi perendaman 28 jam (Cahyono, 2018). Konsentrasi enzim 5% menggunakan suhu 37 °C dengan durasi 10 menit (Puspawati, 2020), konsentrasi 25 u/g menggunakan suhu 60 °C selama 6 jam (Ahmad, 2019).

a. Grafik pengaruh konsentrasi enzim terhadap rendamen yang dihasilkan



b. Grafik pengaruh suhu dan lama perendaman terhadap rendamen yang dihasilkan



Berdasarkan hasil analisis, sampel yang memberikan nilai rendamen gelatin yang terbaik yaitu sampel kaki ayam. Pada konsentrasi enzim papain 1% memberikan hasil kadar rendamen terbanyak.

Suhu merupakan salah satu unsur yang mempengaruhi sifat gelatin yang diperoleh. Namun, derajat pemanasan yang terlalu tinggi akan berdampak buruk pada kualitas gelatin yang dihasilkan. Hal ini berhubungan dengan degradasi peptida pada gelatin (Tan, 2020)

Lamanya waktu ekstraksi akan memberikan waktu kontak dengan sampel. Semakin lama waktu ekstraksi semakin meningkat pula hasil rendamen yang dihasilkan. (Haryati, 2019: 22). Disisi lain, perlu diperhatikan waktu ekstraksi yang terlalu lama akan mengakibatkan kerusakan protein pada bahan baku yang akan berdampak pada kualitas gelatin yang dihasilkan salah satunya ialah terjadi penurunan kadar rendamen (Permata, 2016).

Dari hasil analisis, sampel yang menghasilkan nilai rendemen terbaik yaitu sampel kaki ayam.

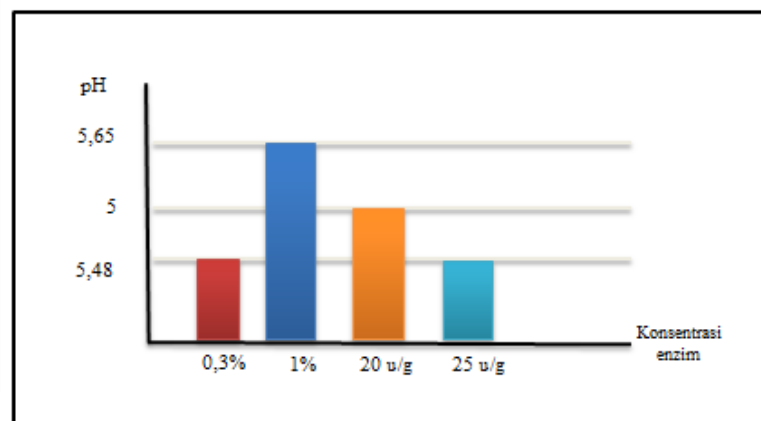
b. pH

Tabel 14. Pengaruh metode ekstraksi terhadap nilai pH gelatin yang dihasilkan

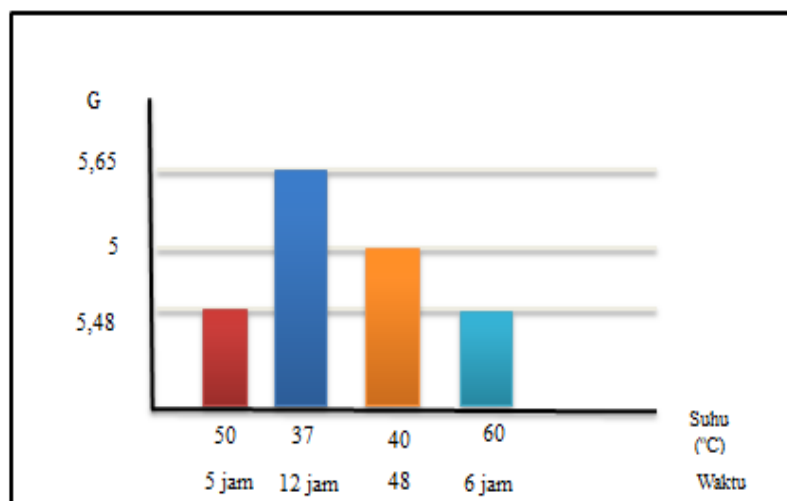
No	Sampel & Pustaka	Konsentrasi enzim	Suhu (°C)	Durasi	pH (cP)	Standar pH
1	Gelatin tulang ikan tuna (Cahyono, 2018)	16%	60	28 Jam	-	3,8-7,5 (GMIA, 2019)
2	Gelatin kaki ayam (Dhakal, 2018)	1%	30	28 Jam	-	
3	Gelatin tulang ikan pollock dan sol sirip kuning (Mi, 2019)	0,3%	50	5 Jam	5,48	
4	Gelatin kaki ayam (Widyasari dan Rawdkuen, 2015)	1%	37	12 Jam	5,65	
5	Gelatin aballon chili (Pizarro-Oteíza, 2020)	3,4 µg/ml	110 ±5	30 menit		
6	Gelatin kulit sapi (Ahmad, 2018)	20 unit/g	40	48 Jam	5	

7	Gelatin kulit ayam broiler (Puspawati, 2020)	5%	37	10 menit	-
8	Gelatin kulit sapi (Ahmad, 2019)	25 u/g	60	6 Jam	5,48
9	Gelatin tulang kerbau (Samatra, 2020)	9,1 ppm	70,3	72 Jam	-

a. Grafik pengaruh konsentrasi enzim terhadap nilai pH



b. Grafik pengaruh suhu dan lama perendaman terhadap pH



Pada grafik diatas dapat dilihat bahwa suhu dan lama perendaman suhu dan waktu perendaman yang paling baik untuk mendapatkan nilai pH yang optimum yaitu suhu 30-60° C. Standar pH untuk gelatin adalah 3,8-7,5 (GMIA,2019). Nilai pH gelatin sangat erat kaitannya terhadap kandungan asam atau basa yang terdapat dalam gelatin, yang dimana hal ini dapat mempengaruhi viskositas dan kekuatan dari produk gelatin yang dihasilkan (Cahyono, 2018). Dari hasil analisis data, nilai pH pada semua sampel telah memenuhi standar gelatin GMIA.

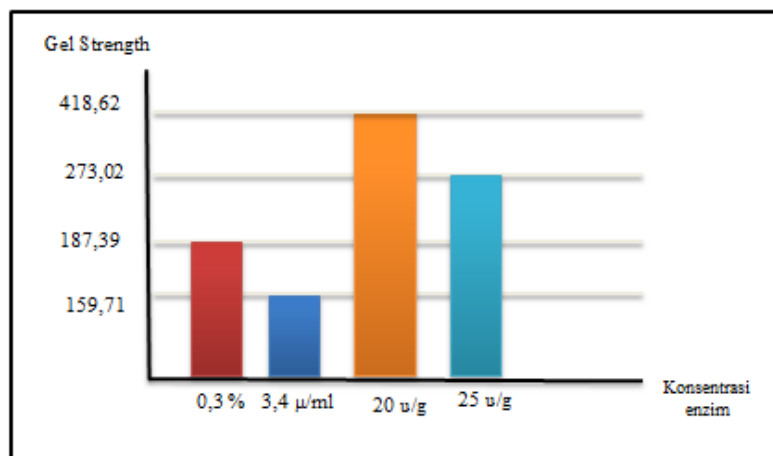
c. Gel strength

Tabel 15. Pengaruh metode ekstraksi terhadap *gel strength* gelatin yang dihasilkan

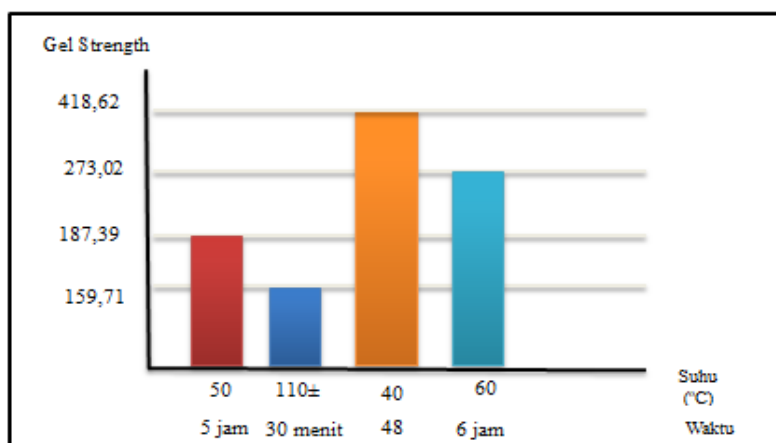
No	Sampel dan Pustaka	Konsentrasi enzim	Suhu (°C)	Durasi	<i>Gel strength</i> (g)	Standar pH
1	Gelatin tulang ikan tuna (Cahyono, 2018)	16%	60	28 Jam	-	50-300 (GMIA, 2019)
2	Gelatin kaki ayam (Dhakal, 2018)	1%	30	28 Jam	-	
3	Gelatin tulang ikan pollock dan sol sirip kuning (Mi, 2019)	0,3%	50	5 Jam	187,39	
4	Gelatin kaki ayam (Widyasari dan Rawdkuen, 2015)	1%	37	12 Jam	-	
5	Gelatin aballon chili (Pizarro-Oteíza, 2020)	3,4 µg/ml	110 ±5	30 menit	159,71	

6	Gelatin kulit sapi (Ahmad, 2018)	20 unit/g	40	48 Jam	418,62
7	Gelatin kulit ayam broiler (Puspawati, 2020)	5%	37	10 menit	-
8	Gelatin kulit sapi (Ahmad, 2019)	25 u/g	60	6 Jam	273,02
9	Gelatin tulang kerbau (Samatra, 2020)	9,1 ppm	70,3	72 Jam	-

a. Grafik pengaruh konsentrasi enzim terhadap *gel strength*



b. Grafik pengaruh suhu dan lama perendaman terhadap *gel strength*



Dapat dilihat pada grafik diatas sampel tulang ikan Pollock alaska dan sol sirip kuning yang diekstraksi menggunakan level konsentrasi enzim 0,3%, sampel aballon chilli dengan level konsentrasi enzim 3,4 µg/ml, dan sampel kulit sapi yang menggunakan level konsentrasi enzim papain 25 unit/g menghasilkan kualitas gel strength yang memenuhi standar GMIA. *Gel strength* terbaik dihasilkan dari kulit sapi. Dari hasil analisis, suhu dan lama perendaman mempengaruhi nilai *gel strength*.

Gel strength terbaik terdapat pada gelatin dengan berat molekul yang tinggi mempengaruhi kekuatan gel (Ahmad, 2018). Selain berat molekul, suhu dan waktu pada *pretreatment* juga berpengaruh terhadap nilai *gel strength*. Konsentrasi asam yang lebih tinggi dan waktu perendaman yang lama akan mengakibatkan penurunan hasil pada kekuatan gel, terkait dengan degradasi yang lebih tinggi (Nikoo, 2014). Standar *gel strength* berdasarkan (GMIA, 2019) yaitu 50-300 bloom gram. Hal ini menunjukkan kekerasan, ketahanan dan kompresibilitas gel pada suhu tertentu.

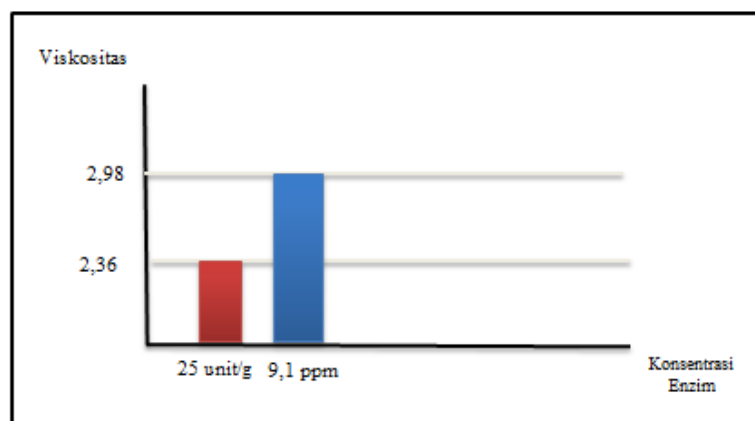
d. Viskositas

Tabel 16. Pengaruh metode ekstraksi terhadap viskositas gelatin yang

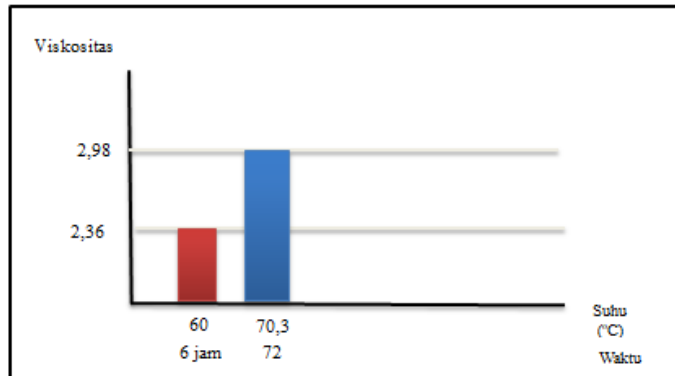
No	Sampel dan Pustaka	Konsentrasi enzim	Suhu (°C)	Durasi	Viskositas (cP)	Standar viskositas
1	Gelatin tulang ikan tuna (Cahyono, 2018)	16%	60	28 Jam	-	1,5-7,5 (GMIA, 2019)
2	Gelatin kaki ayam (Dhakal, 2018)	1%	30	28 Jam	-	
3	Gelatin tulang ikan pollock dan sol sirip kuning (Mi, 2019)	0,3%	50	5 Jam	-	

4	Gelatin kaki ayam (Widyasari dan Rawdkuen, 2015)	1%	37	12 Jam	-
5	Gelatin aballon chili (Pizarro-Oteíza, 2020)	3,4 $\mu\text{g/ml}$	110 ± 5	30 menit	-
6	Gelatin kulit sapi (Ahmad, 2018)	20 unit/g	40	48 Jam	-
7	Gelatin kulit ayam broiler (Puspawati, 2020)	5%	37	10 menit	-
8	Gelatin kulit sapi (Ahmad, 2019)	25 u/g	60	6 Jam	2,36
9	Gelatin tulang kerbau (Samatra, 2020)	9,1 ppm	70,3	72 Jam	2,98

a. Grafik pengaruh konsentrasi enzim terhadap viskositas



b. Grafik pengaruh suhu dan lama perendaman terhadap viskositas



Faktor yang dapat mempengaruhi nilai viskositas adalah lamanya perendaman pada saat proses ekstraksi berlangsung yang akan mengoptimalkan proses terbentuknya rantai asam amino sehingga menghasilkan nilai viskositas yang baik (Nguyen, 2013). Berdasarkan grafik yang diatas, semua sampel yaitu kulit sapi dan tulang kerbau telah memenuhi standar nilai viskositas pada GMIA.

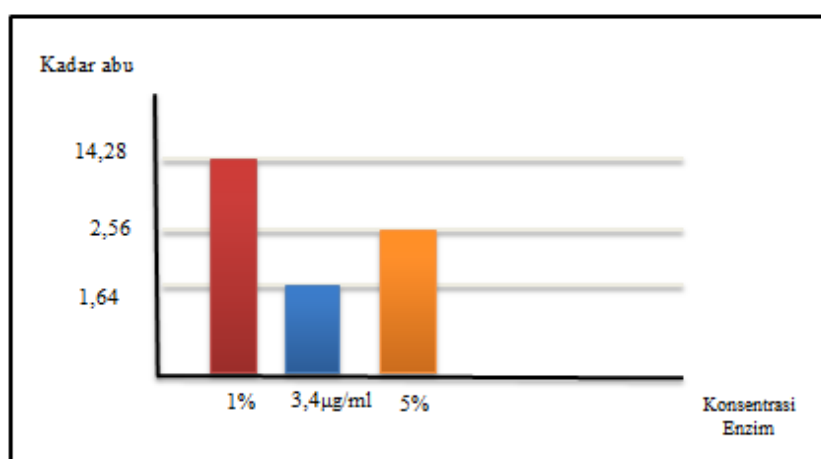
e. Kadar Abu

Tabel 16. Pengaruh metode ekstraksi terhadap kadar abu gelatin yang

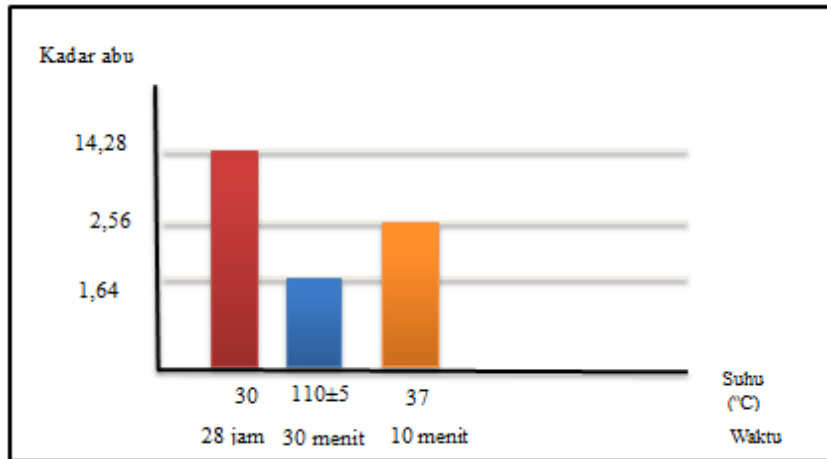
No	Sampel dan Pustaka	Konsentrasi enzim	Suhu (°C)	Durasi	Kadar abu (%)	Standar kadar abu
1	Gelatin tulang ikan tuna (Cahyono, 2018)	16%	60	28 Jam	-	0,3-2 (GMIA, 2019)
2	Gelatin kaki ayam (Dhakal, 2018)	1%	30	28 Jam	14,28	
3	Gelatin tulang ikan pollock dan sol sirip kuning (Mi, 2019)	0,3%	50	5 Jam	-	

4	Gelatin kaki ayam (Widyasari dan Rawdkuen, 2015)	1%	37	12 Jam	-
5	Gelatin aballon chili (Pizarro-Oteíza, 2020)	3,4 $\mu\text{g/ml}$	110 ± 5	30 menit	1,64
6	Gelatin kulit sapi (Ahmad, 2018)	20 unit/g	40	48 Jam	-
7	Gelatin kulit ayam broiler (Puspawati, 2020)	5%	37	10 menit	2,56
8	Gelatin kulit sapi (Ahmad, 2019)	25 u/g	60	6 Jam	-
9	Gelatin tulang kerbau (Samatra, 2020)	9,1 ppm	70,3	72 Jam	-

a. Grafik pengaruh enzim terhadap kadar abu



b. Grafik pengaruh suhu dan lama perendaman terhadap kadar abu



Berdasarkan pada grafik diatas, konsnetrasi enzim, suhu serta lama perendaman tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kadar abu yang dihasilkan.

Besar nilai kadar abu yang dihasilkan disebabkan oleh adanya segmen mineral yang terikat pada kolagen yang belum terlepas selama langkah demineralisasi dan pencucian, sehingga ikut terekstraksi dan lepas pada saat gelatin yang dihasilkan (Permata, 2016). Kandungan kadar abu yang tinggi akan menyebabkan warna gelatin dalam larutan menjadi keruh (Jones, 2017). Dari hasil analisis, sampel gelatin dengan nilai kadar abu yang memenuhi standar kualitas GMIA hanya sampel abalon chilli.

4.5 Tinjauan Islam

Halal merupakan konsep yang dianggap sah menurut hukum islam. Kehalalan berhubungan dengan bahan makanan, kosmetik, dan obat-obatan. Gelatin merupakan bahan pembentuk gel, penstabil dari produk makanan, kosmetik dan obat-obatan. Selain unsur kehalalan, dalam islam aspek yang berhubungan dengan produk yang akan digunakan atau pun dikonsumsi wajib memiliki unsur Thayyib termasuk pada gelatin..

Mengacu firman Allah SWT. pada QS. Al-Baqarah/2:168.

يَا أَيُّهَا النَّاسُ كُلُوا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلَالًا طَيِّبًا وَلَا تَتَّبِعُوا خُطُوَاتِ الشَّيْطَانِ إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُبِينٌ ﴿١٦٨﴾

Terjemahnya:

“Hai sekalian manusia, makanlah yang halal lagi baik dari apa yang terdapat di bumi, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah syaitan; karena Sesungguhnya syaitan itu adalah musuh yang nyata bagimu”

Wahai manusia! Makanlah dari makanan yang halal, yaitu yang tidak haram, baik zatnya maupun cara memperolehnya. Dan selain halal, makanan juga harus yang baik, yaitu yang sehat, aman, dan tidak berlebihan. Makanan dimaksud adalah yang terdapat di bumi yang diciptakan Allah SWT untuk seluruh umat manusia, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah setan yang selalu merayu manusia agar memenuhi kebutuhan jasmaninya walaupun dengan cara yang tidak sesuai dengan ketentuan Allah SWT. Waspadailah usaha setan yang selalu berusaha menjerumuskan manusia dengan segala tipu dayanya. Allah SWT mengingatkan bahwa sungguh setan itu musuh yang nyata bagimu, wahai manusia (Kementerian Agama Republik Indonesia, 2015).

Mengacu firman Allah SWT. pada QS. Al-Ma'idah/5: 96:

أُحِلَّ لَكُمْ صَيْدُ الْبَحْرِ وَطَعَامُهُ مَتَعًا لَكُمْ وَلِلسَّيَّارَةِ وَحُرِّمَ عَلَيْكُمْ صَيْدُ الْبَرِّ مَا دُمْتُمْ حُرُمًا وَاتَّقُوا اللَّهَ الَّذِي إِلَيْهِ تُحْشَرُونَ ﴿٩٦﴾

Terjemahnya:

“Dihalalkan bagimu binatang buruan laut dan makanan (yang berasal) dari laut sebagai makanan yang lezat bagimu, dan bagi orang-orang yang dalam perjalanan;

dan diharamkan atasmu (menangkap) binatang buruan darat, selama kamu dalam ihram. Dan bertakwalah kepada Allah SWT. Yang kepada-Nya-lah kamu akan dikumpulkan.”

Kata (dihalalkan bagimu) diartikan hai umat manusia sewaktu kamu berada dalam keadaan halal/tidak ihram atau sedang ihram. (binatang buruan laut) diartikan kamu boleh memakannya. Binatang buruan laut ialah binatang yang hidupnya hanya di laut/di air, seperti ikan. Berbeda dengan binatang yang terkadang hidup di laut dan terkadang hidup di darat seperti kepiting. (dan makanan yang berasal dari laut) diartikan binatang laut yang terdampar dalam keadaan mati. (sebagai makanan yang lezat) diartikan untuk dinikmati. (bagimu) diartikan kamu boleh memakannya. (dan bagi orang-orang yang bepergian) diartikan orang-orang yang musafir dari kalangan kamu dengan menjadikannya sebagai bekal mereka. (dan diharamkan atasmu binatang buruan darat) diartikan yaitu binatang yang hidup di darat dari jenis binatang yang boleh dimakan, kamu dilarang memburunya. (selagi kamu dalam keadaan ihram) diperbolehkan memakannya sebagaimana yang telah dijelaskan oleh sunnah (Al-Mahalli & As-Suyuthi, 2017).

Ulama memahami kata-kata binatang buruan laut dalam arti apa yang diperoleh dengan upaya dan yang dimaksud dengan makanannya adalah apa yang mengapung atau yang terdampar. Karena yang mengapung dan terdampar tidak lagi diperoleh dengan memburunya. Ada juga yang memahami kata makanannya dalam arti yang diasinkan dan dikeringkan (Shihab, 2012).

Mazhab Abu-Hanifah berpendapat bahwa yang halal dari binatang laut atau sungai hanya ikan saja, dan bahwa tidak dibenarkan memakan ikan yang mengapung, antara lain atas dasar bahwa ia adalah bangkai. Ulama lain

mengecualikan dari larangan memakan bangkai, bangkai ikan dan belalang, berdasarkan sabda Nabi SAW, tentang air laut (Shihab, 2012).

Allah berfirman dalam QS.Al-Baqarah/2: 173 :

إِنَّمَا حَرَّمَ عَلَيْكُمُ الْمَيْتَةَ وَالدَّمَ وَلَحْمَ الْخَنَازِيرِ وَمَا أُهِلَّ بِهِ لِغَيْرِ اللَّهِ فَمَنْ
أَضْطُرَّ غَيْرَ بَاغٍ وَلَا عَادٍ فَلَا إِثْمَ عَلَيْهِ إِنَّ اللَّهَ غَفُورٌ رَحِيمٌ ﴿١٧٣﴾

Terjemahnya:

“Sesungguhnya Allah hanya mengharamkan bagimu bangkai, darah, daging babi, dan binatang yang (ketika disembelih) disebut (nama) selain Allah. Tetapi barangsiapa dalam keadaan terpaksa (memakannya) sedang dia tidak menginginkannya dan tidak (pula) melampaui batas, maka tidak ada dosa baginya. Sesungguhnya Allah Maha Pengampun lagi Maha Penyayang”.

Definisi bangkai mencakup: yang mati tanpa disembelih, seperti kambing yang mati sendiri. Sembelihan tidak syar’i, seperti kambing yang disembelih orang musyrik dan yang tidak menjadi halal dengan disembelih, seperti babi disembelih seorang muslim sesuai syarat penyembelihan syar’i.

Dikecualikan dalam hal ini yaitu bangkai ikan dan belalang. Beliau bersabda:

وَعَنْ ابْنِ عُمَرَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُمَا قَالَ: قَالَ رَسُولُ اللَّهِ - ﷺ - - أَجَلْتُ لَنَا مَيْتَتَانِ
وَدَمَانِ، فَأَمَّا الْمَيْتَتَانِ: فَالْجَرَادُ وَالْحُوتُ، وَأَمَّا الدَّمَانُ: فَالْكَبِدُ وَالطِّحَالُ - أَخْرَجَهُ
أَحْمَدُ، وَابْنُ مَاجَهَ، وَفِيهِ ضَعْفٌ

Artinya:

Dari Ibnu Umar r.a., beliau berkata, Rasulullah SAW bersabda : “Dihalalkan bagi kita dua bangkai dan dua darah. Adapun dua bangkai itu adalah belalang dan ikan dan dua darah adalah hati dan limpa”

Dengan demikian setiap pangan yang mengandung sumber gelatin harus mencantumkan secara jelas jenis gelatin dan sumber gelatinnya. Kehalalan pada

gelatin menjadi sangat penting khusus bagi umat Islam. Selain kehalaalan, keamanan, efisiensi, dan kebersihan gelatin juga harus terjamin untuk memastikan bahwa gelatin ini tidak hanya untuk umat Islam karena kehalalannya, tetapi juga baik bagi siapa saja yang akan merasa aman untuk mengonsumsi atau menggunakannya.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis artikel yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penggunaan enzim papain pada proses ekstraksi gelatin digunakan pada tahap pretreatmen dan ekstraksi. Untuk menghasilkan nilai rendamen terbanyak dengan kualitas gelatin yang dihasilkan memenuhi standar digunakan konsentrasi enzim papain 1% dan metode dengan kondisi yang optimum dilakukan suhu 56°C dengan durasi ekstraksi 28 jam.

5.2 Saran

Pada penelitian studi literatur ini telah diperoleh beberapa metode dan berbagai konsentrasi yang dapat dijadikan acuan dalam ekstraksi gelatin pada berbagai parameter sesuai GMIA. Terkait penggunaannya dalam sediaan farmasi maka diperlukan penelitian lebih lanjut disesuaikan dengan bentuk sediaan yang diinginkan.



KEPUSTAKAAN

- Abd Elgadir, M., Mirghani, M. E. S., & Adam, A. (2013). Fish gelatin and its applications in selected pharmaceutical aspects as alternative source to pork gelatin. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 11(1), 73–79.
- Abdelhedi, O., Nasri, R., Mora, L., Toldrá, F., Nasri, M., & Jridi, M. (2017). Collagenous proteins from black-barred halfbeak skin as a source of gelatin and bioactive peptides. *Food Hydrocolloids*. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2017.03.030>
- Ahmad, M., Benjakul, S., Ovissipour, M., & Prodpran, T. (2011). Indigenous proteases in the skin of unicorn leatherjacket (*Aluterus monoceros*) and their influence on characteristic and functional properties of gelatin. *Food Chemistry*, 127(2), 508–515. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.01.032>
- Ahmad, T., Ismail, A., Ahmad, S. A., Khalil, K. A., Kee, L. T., Awad, E. A., Adeyemi, K. D., & Sazili, A. Q. (2018). Autolysis of bovine skin, its endogenous proteases, protease inhibitors and their effects on quality characteristics of extracted gelatin. *Food Chemistry*, 265, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.05.046>
- Ahmad, T., Ismail, A., Ahmad, S. A., Khalil, K. A., Kumar, Y., Adeyemi, K. D., & Sazili, A. Q. (2017). Recent advances on the role of process variables affecting gelatin yield and characteristics with special reference to enzymatic extraction: A review. *Food Hydrocolloids*, 63, 85–96. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2016.08.007>
- Ahmad, T., Ismail, A., Ahmad, S. A., Khalil, K. A., Teik Kee, L., Awad, E. A., & Sazili, A. Q. (2019). Physicochemical characteristics and molecular structures of gelatin extracted from bovine skin: effects of actinidin and papain enzymes pretreatment. *International Journal of Food Properties*, 22(1), 138–153. <https://doi.org/10.1080/10942912.2019.1576731>
- Amadori, S., Torricelli, P., Rubini, K., Fini, M., Panzavolta, S., & Bigi, A. (2015). Effect of sterilization and crosslinking on gelatin films. *Journal of Materials Science: Materials in Medicine*, 26(2), 1–9. <https://doi.org/10.1007/s10856-015-5396-4>
- Astiana, I., Nurjanah, N., & Nurhayati, T. (2016). Characterization of Acid Soluble Collagen from Redbelly Yellowtail Fusilier Fish Skin (*Caesio cuning*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 19(1), 79–93.

<https://doi.org/10.17844/jphpi.2016.19.1.79>

- Cahyono, E., Rahmatu, R., Ndobe, S., & Mantung, A. (2018). Ekstraksi dan Karakterisasi Gelatin Tulang Tuna Pada Berbagai Konsentrasi Enzim Papain. *Jurnal Fishtech*, 7(2), 148–153. <https://doi.org/10.36706/fishtech.v7i2.6594>
- Cheung, I. W. Y., & Li-Chan, E. C. Y. (2017). Enzymatic production of protein hydrolysates from steelhead (*Oncorhynchus mykiss*) skin gelatin as inhibitors of dipeptidyl-peptidase IV and angiotensin-I converting enzyme. *Journal of Functional Foods*, 28, 254–264. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2016.10.030>
- Choonpicharn, S., Jaturasitha, S., Rakariyatham, N., Suree, N., & Niamsup, H. (2015). Antioxidant and antihypertensive activity of gelatin hydrolysate from Nile tilapia skin. *Journal of Food Science and Technology*, 52(5), 3134–3139. <https://doi.org/10.1007/s13197-014-1581-6>
- Dhakal, D., Koomsap, P., Lamichhane, A., Sadiq, M. B., & Anal, A. K. (2018). Optimization of collagen extraction from chicken feet by papain hydrolysis and synthesis of chicken feet collagen based biopolymeric fibres. *Food Bioscience*, 23, 23–30. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2018.03.003>
- Djailani, F., Trilaksani, W., & Nurhayati, T. (2016). Optimasi Ekstraksi dan Karakterisasi Kolagen Dari Gelembung Renang Ikan Cunang dengan Metode Asam-Hidro-Ekstraksi. *Jphpi*, 19(2), 156–167. <https://doi.org/10.17844/jphpi.2019.19.2.156>
- Duconseille, A., Astruc, T., Quintana, N., Meersman, F., & Sante-Lhoutellier, V. (2015). Gelatin structure and composition linked to hard capsule dissolution: A review. *Food Hydrocolloids*, 43, 360–376. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2014.06.006>
- Ferraro, V., Anton, M., & Santé-Lhoutellier, V. (2016). The “sisters” α -helices of collagen, elastin and keratin recovered from animal by-products: Functionality, bioactivity and trends of application. *Trends in Food Science and Technology*, 51, 65–75. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2016.03.006>
- Haryati 2019.pdf. (n.d.).
- Hashim, P., Mohd Ridzwan, M. S., Bakar, J., & Mat Hashim, D. (2015). Collagen in food and beverage industries. *International Food Research Journal*, 22(1), 1–8.

- Huda, N., Easa, A. M., & Fazilah, A. (2014). Bio-Fuel: As an Alternative Source of Energy. *International Journal of Advance Engineering and Research Development*, 1(09). <https://doi.org/10.21090/ijaerd.010917>
- Huda, W., Atmaka, W., & Nurhartadi, E. (2013). Kajian Karakteristik Fisik dan Kimia Gelatin Ekstrak Tulang Kaki Ayam (*Gallus gallus bankiva*) dengan Variasi Lama Perendaman dan Konsentrasi Asam. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(3), 70–75. <https://doi.org/10.1007/s11412-008-9054-4>
- Karim, A. A., & Bhat, R. (2009). Fish gelatin: properties, challenges, and prospects as an alternative to mammalian gelatins. *Food Hydrocolloids*, 23(3), 563–576. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2008.07.002>
- Lee, S. J., Kim, K. H., Kim, Y. S., Kim, E. K., Hwang, J. W., Lim, B. O., Moon, S. H., Jeon, B. T., Jeon, Y. J., Ahn, C. B., & Park, P. J. (2012). Biological activity from the gelatin hydrolysates of duck skin by-products. *Process Biochemistry*, 47(7), 1150–1154. <https://doi.org/10.1016/j.procbio.2012.04.009>
- Ma, Y., Zeng, X., Ma, X., Yang, R., & Zhao, W. (2018). SC. *Journal of Cleaner Production*. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.10.313>
- Martínez-Ortiz, M. A., Hernández-Fuentes, A. D., Pimentel-González, D. J., Campos-Montiel, R. G., Vargas-Torres, A., & Aguirre-Álvarez, G. (2015). Extraction and characterization of collagen from rabbit skin: PARTial characterization. *CYTA - Journal of Food*, 13(2), 253–258. <https://doi.org/10.1080/19476337.2014.946451>
- Mi, H., Wang, C., Chen, J., Xu, Y., Li, X., Li, J., Sun, X., Mao, L., Ma, Y., & Lao, M. (2019). Characteristic and Functional Properties of Gelatin from the Bones of Alaska Pollock (*Theragra chalcogramma*) and Yellowfin Sole (*Limanda aspera*) with Papain-Aided Process. *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 28(3), 287–297. <https://doi.org/10.1080/10498850.2019.1577933>
- Nguyen, V. C., Nguyen, V. B., & Hsieh, M. F. (2013). Curcumin-loaded chitosan/gelatin composite sponge for wound healing application. *International Journal of Polymer Science*, 2013(November 2015). <https://doi.org/10.1155/2013/106570>
- Pizarro-Oteíza, S., Briones-Labarca, V., Pérez-Won, M., Uribe, E., Lemus-Mondaca, R., Cañas-Sarazúa, R., & Tabilo-Munizaga, G. (2020). Enzymatic

impregnation by high hydrostatic pressure as pretreatment for the tenderization process of Chilean abalone (*Concholepas concholepas*). *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 65(July), 102451. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2020.102451>

Puspawati, N. M., Dewi, P. P., Bogoriani, N. W., & Ariati, N. K. (2020). Produksi Hidrolisat Protein Antioksidan Melalui Hidrolisis Enzimatik Protein Kulit Ayam Broiler Dengan Enzim Papain. *Jurnal Kimia*, July 2020, 206. <https://doi.org/10.24843/jchem.2020.v14.i02.p16>

Samatra, M. Y., Azmi, A., Shaarani, S., Hartina, U., & Razali, M. (2020). Characterisation of gelatin extracted from buffalo (*Bubalus bubalis*) bone using papain pre-treatment. *Journal of Agricultural and Food Engineering*, 1(4), 1–5. <https://doi.org/10.37865/jafe.2020.0027>

Slizyte, R., Rommi, K., Mozuraityte, R., Eck, P., Five, K., & Rustad, T. (2016). Bioactivities of fish protein hydrolysates from defatted salmon backbones. *Biotechnology Reports*, 11, 99–109. <https://doi.org/10.1016/j.btre.2016.08.003>

STANDARD TESTING METHODS FOR EDIBLE Official procedures of the Gelatin Manufacturers. (2019). January.

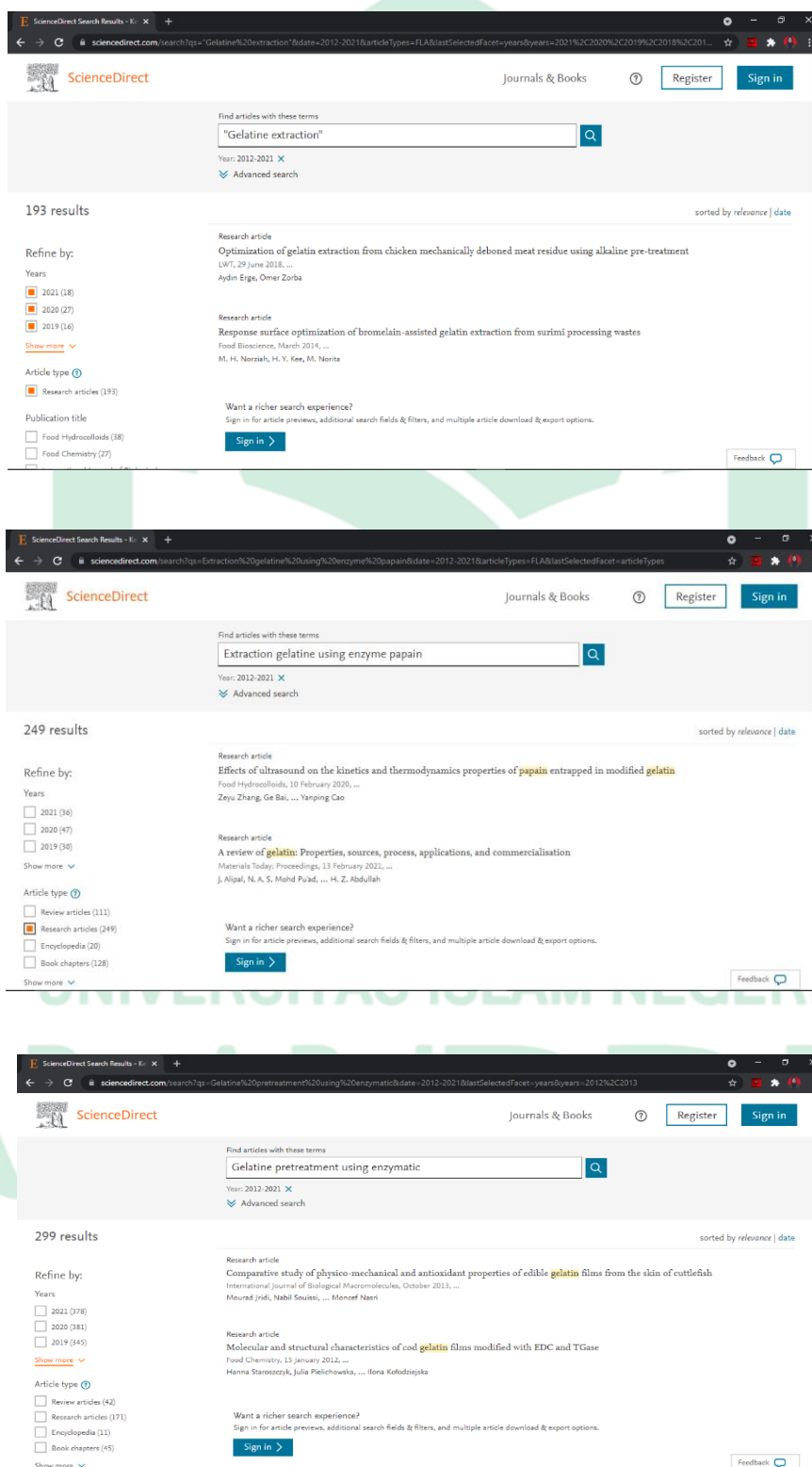
Urgessa, O. E., Itana, D. D., & Raga, T. O. (2019). Extraction of Papain from Papaya (*Carica papaya* L.) Fruit Latex and Its Application in Transforming Tannery Raw Trimming. *Ethiopian Journal of Science and Sustainable Development*, 6(2), 22–32.

Vatić, S., Mirković, N., Milošević, J. R., Jovčić, B., & Polović, N. (2020). Broad range of substrate specificities in papain and fig latex enzymes preparations improve enumeration of *Listeria monocytogenes*. *International Journal of Food Microbiology*, 334(August), 108851. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2020.108851>

Widyasari, R., & Rawdkuen, S. (2015). *Journal of Food Science and Agricultural Technology Gelatin from chicken feet: papain-assisted extraction , characterization and its application*. 1, 136–143.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil pencarian jurnal sesuai inklusi pada database science direct



Lampiran 2. Hasil pencarian jurnal sesuai inklusi pada database pubmed

The image displays three screenshots of the PubMed website, showing search results for various gelatin-related topics. Each screenshot includes the PubMed logo, search bar, filters, and a list of search results.

Screenshot 1: Gelatine extraction

Search term: Gelatine extraction

Results: 418 results

Filters applied: Free full text, Journal Article, in the last 10 years, English. Clear all

Colloids versus crystalloids for fluid resuscitation in critically ill patients.

Perel P, Roberts I, Ker K. Cochrane Database Syst Rev. 2013 Feb 28(2):CD000567. doi: 10.1002/14651858.CD000567.pub6. PMID: 23450531 Free article. Updated. Review.

DATA COLLECTION AND ANALYSIS: Two review authors independently extracted data and rated quality of allocation concealment. We analysed trials with a 'double-intervention', such as those comparing colloid in hypertonic crystalloid to isotonic crystalloid, separately. ...Hyd ...

Screenshot 2: Antioxidant and antihypertensive

Search term: Extraction gelatine using enzyme papain

Found 1 result for Extraction gelatine using enzyme papain

Filters applied: Free full text, Journal Article, 10 years, English. Clear all

J Food Sci Technol. 2015 May;52(5):3134-9. doi: 10.1007/s13197-014-1581-6. Epub 2014 Sep 25.

Antioxidant and antihypertensive activity of gelatin hydrolysate from Nile tilapia skin

Sadabpong Choonpicham¹, Sanchai Jaturasitha², Nuansri Rakariyatham¹, Nuttee Suree¹, Hataichanoke Niamsup¹

Affiliations + expand

PMID: 25892821 PMCID: PMC4397345 DOI: 10.1007/s13197-014-1581-6

Free PMC article

Screenshot 3: Gelatine pretreatment using enzymatic

Search term: Gelatine pretreatment using enzymatic

Results: 9 results

Filters applied: Free full text, Journal Article, in the last 10 years, English. Clear all

Fish Scale Valorization by Hydrothermal Pretreatment Followed by Enzymatic Hydrolysis for Gelatin Hydrolysate Production.

Zhang Y, Tu D, Shen Q, Dai Z. Molecules. 2019 Aug 19;24(16):2998. doi: 10.3390/molecules24162998. PMID: 31430869 Free PMC article.

The ACE inhibitory activity of gelatin hydrolysates was stable under high temperature, pH and gastrointestinal processes. Hydrothermal treatment followed by enzymatic hydrolysis offers a potential solution for preparation of gelatin hydrolysates for food ingr ...

Lampiran 3. Hasil pencarian jurnal sesuai inklusi pada database research gate

The image displays three screenshots of the ResearchGate website, showing search results for various topics related to gelatin extraction and enzymatic processes.

Top Screenshot: Search Results for 'Gelatine extraction'

- Search Bar:** Contains the text "Gelatine extraction".
- Publications:**
 - Article:** "Distinctive characteristics of collagen and gelatin extracted from *Dosidicus gigas* skin". Published Jan 2021. DOI: 10.1111/ijfs.14968. ISBN: 0950-5423. Authors: Bolun Sun, Chao Li, Yuhong Mao, Zhaohui Qiao, Ru Jia.
 - Technical Report:** "IMPROVING GELATIN EXTRACTION AND QUALITY BY ENZYME ASSISTED PROCESS". Published Dec 2019. DOI: 10.13140/RG.2.2.26886.93761. Authors: Tanbir Ahmad, Yogesh Kumar.
- Featured Videos:** A video titled "Why you can bank on Candidate Search – now and in the future" is featured.

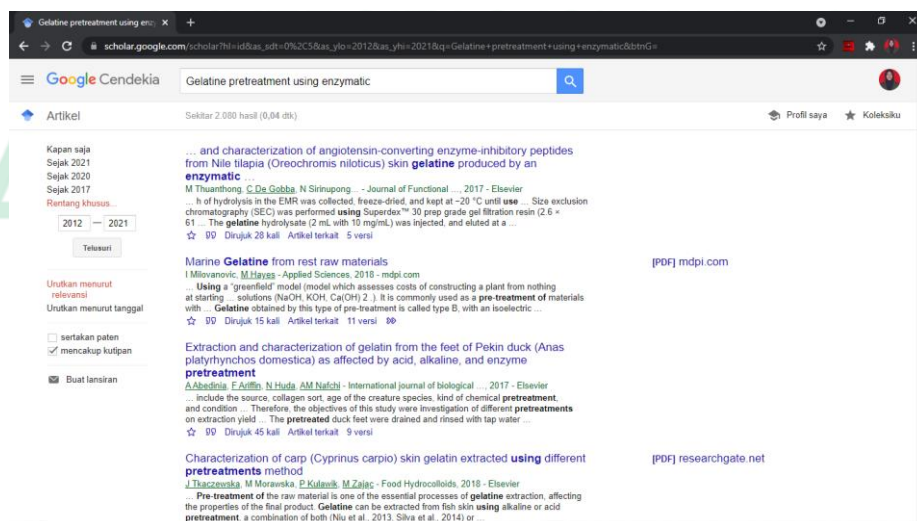
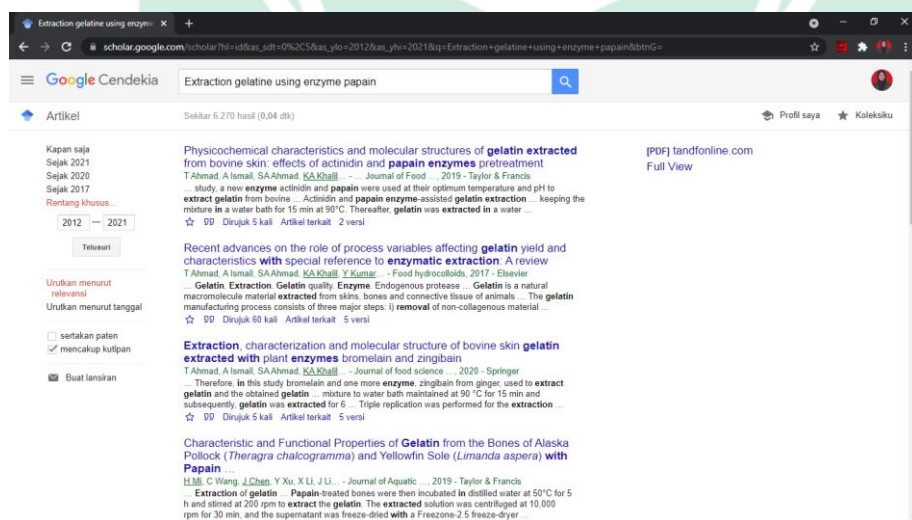
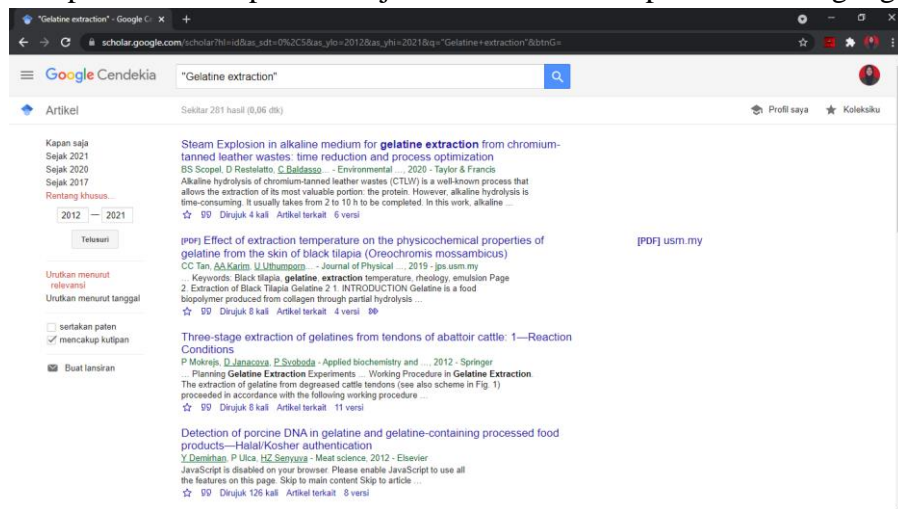
Middle Screenshot: Search Results for 'Extraction gelatine using enzyme papain'

- Search Bar:** Contains the text "Extraction gelatine using enzyme papain".
- Publications:**
 - Article:** "[Use of the proteolytic enzyme papain in the treatment of cervical osteochondrosis]". Published Nov 1985. ISBN: 0042-8817. Author: N A Chudnovskii.
 - Article:** "The immunological reaction to the enzyme papain.". Published Feb 1932. ISBN: 0264-6021. Authors: R P Walton, C M Segura.
 - Article:** "A RasMol study of the Mechanism of Inhibition of Cysteine Endopeptidase Enzyme Papain". Published Oct 2009. DOI: 10.2174/157016409789351860. ISBN: 1570-1646.
- Featured Videos:** A video titled "Why you can bank on Candidate Search – now and in the future" is featured.

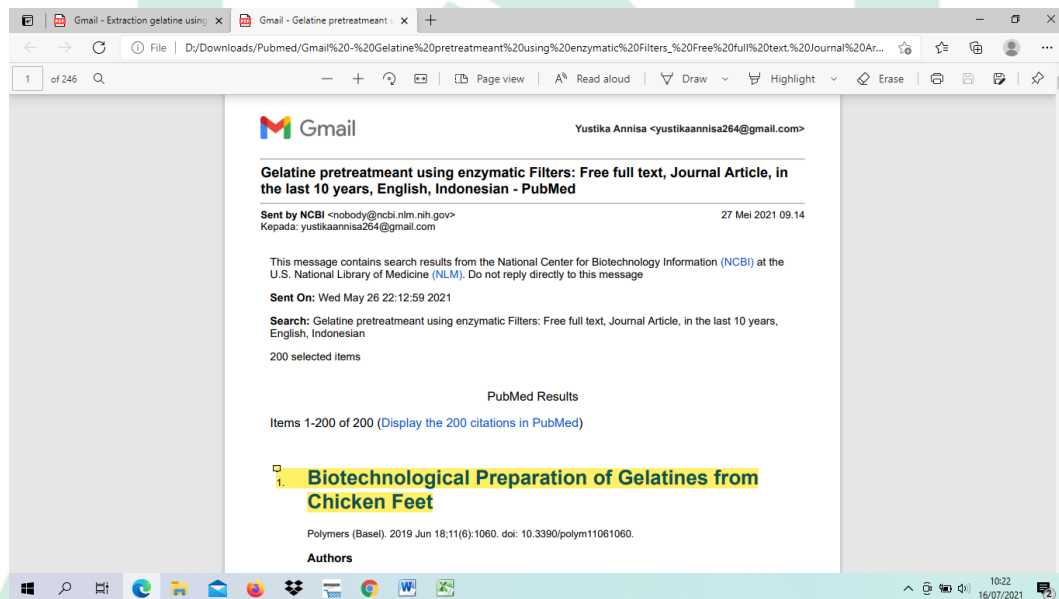
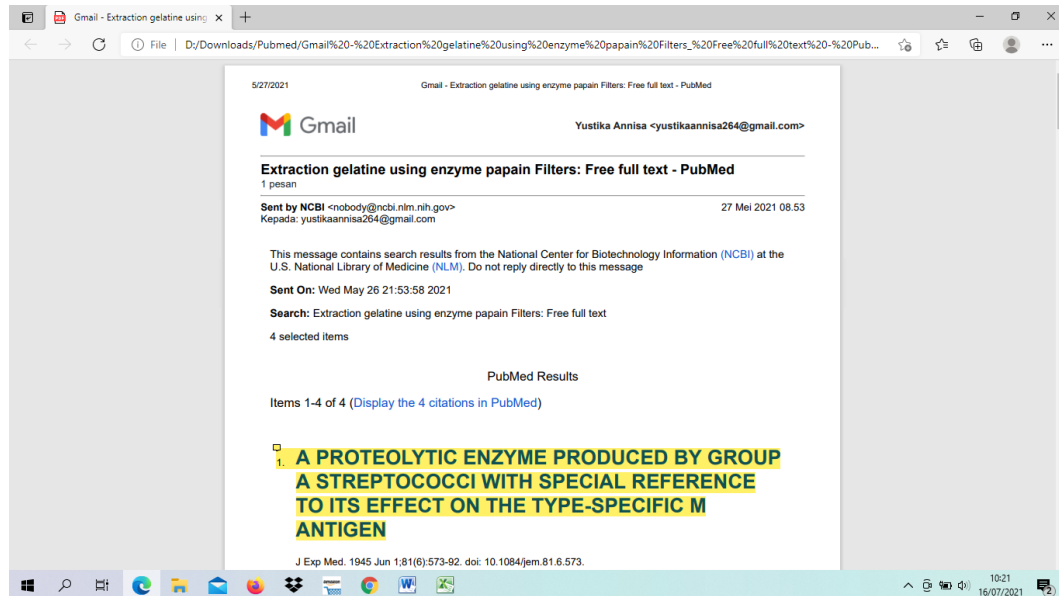
Bottom Screenshot: Search Results for 'Gelatine pretreatment using enzymatic'

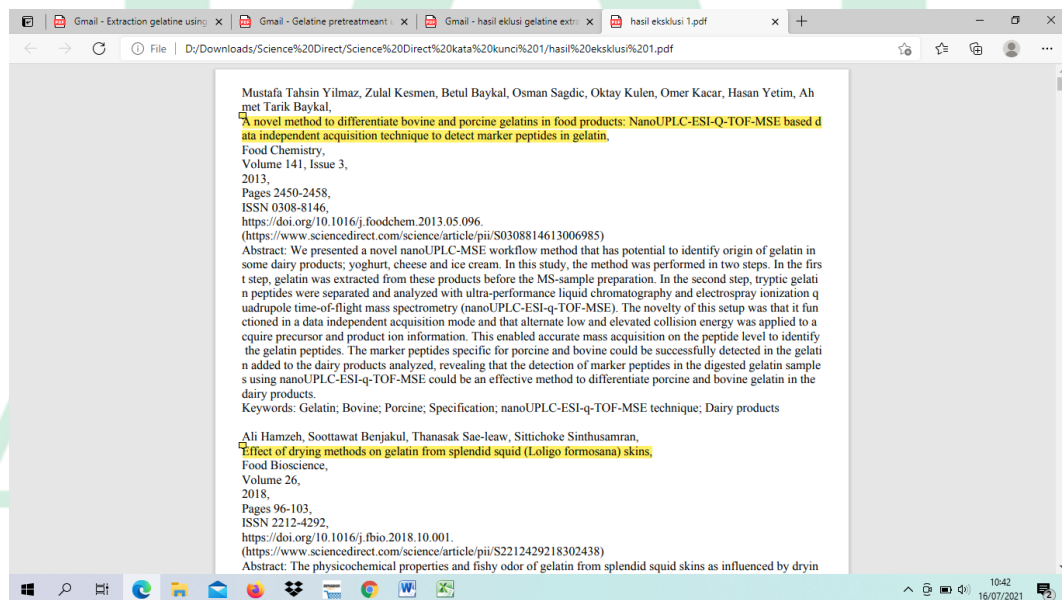
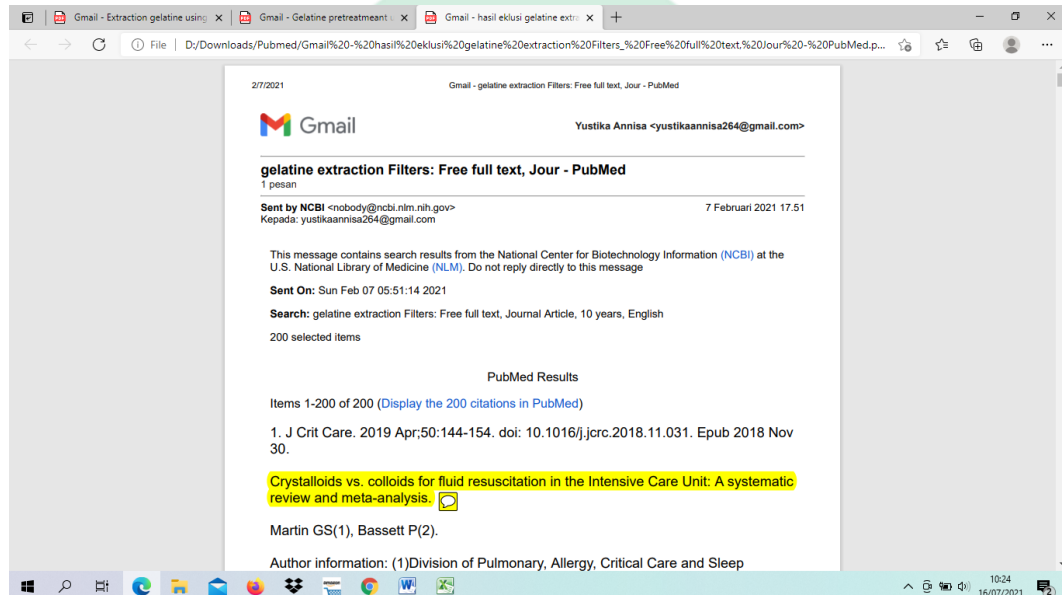
- Search Bar:** Contains the text "Gelatine pretreatment using enzymatic".
- Publications:**
 - Article:** "Gelatine-pretreated carbon particles for potential use in lithium ion batteries". Published Jun 2002. DOI: 10.1016/S0008-6223(01)00257-3. ISBN: 0008-6223. Authors: Marjan Bele, Miran Gaberscek, Robert Dominik, Jernej Drofenik, Klementina Zupan.
 - Patent:** "Process of algal biomass enzymatic pretreatment used for biogas production". Published Jul 2018. Authors: Carmen Mateescu, Nicoleta Oana Nicula, Eduard-Marius Lungulescu, Török Lillana, Zsolt Török.
- Featured Videos:** A video titled "Why you can bank on Candidate Search – now and in the future" is featured.

Lampiran 4. Hasil pencarian jurnal sesuai inklusi pada database google scholar



Lampiran 5. Abstrak seluruh artikel untuk diseleksi





Dai-Hung Ngo, Thanh-Sang Vo, BoMi Ryu, Se-Kwon Kim,
Angiotensin-1-converting enzyme (ACE) inhibitory peptides from Pacific cod skin gelatin using ultrafiltration membranes,
Process Biochemistry,
Volume 51, Issue 10,
2016,
Pages 1622-1628,
ISSN 1359-5113,
<https://doi.org/10.1016/j.procbio.2016.07.006>,
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1359511316302495>)
Abstract: Angiotensin-1-converting enzyme (ACE) is crucial in the control of hypertension and the development of type-2 diabetes and other diseases associated with metabolic syndrome. The aim of this work was to utilize Pacific cod skin to purify ACE-inhibitory peptides. First, gelatin was extracted from Pacific cod skin and hydrolyzed with several enzymes (pepsin, papain, α -chymotrypsin, trypsin, neutrase, and alcalase). The pepsin hydrolysate showed the strongest ACE inhibitory effect and was further fractionated into different ranges of molecular weight (<1, 1-5, 5-10, and >10kDa) using ultrafiltration (UF) membranes. The peptic hydrolysate below 1kDa resulted in two potent ACE inhibitory peptides, GASSGMPG (662Da) and LAYA (436Da), with IC50 values (concentration required to decrease the ACE activity by 50%) of 6.9 and 14.5 μ M, respectively. Moreover, to explore the interaction between the peptides and ACE molecule, the tertiary structure of ACE and docking simulation to the peptides were predicted using Docking Server. Pacific cod peptides can be used as functional food ingredients to prevent hypertension and its related diseases.
Keywords: Antihypertension; Bioactive peptides; Functional ingredients; Molecular docking; Pacific cod skin; Ultrafiltration membrane

Jinfeng Pan, Hui Jia, Meijun Shang, Qi Li, Chang Xu, Yao Wang, Hao Wu, Xiuping Dong,
Effects of deodorization by powdered activated carbon, β -cyclodextrin and yeast on odor and functional properties of tiger puffer (*Takifugu rubripes*) skin gelatin,
International Journal of Biological Macromolecules,
Volume 118, Part A,
2018,
Pages 116-123,
ISSN 0141-8130,
<https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2018.06.023>,
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0141813018316106>)

Siewe Fabrice Bruno, Franck Junior Anta Akouang Ekorong, Sandesh S. Karkal, M.S.B. Cathrine, Tanaji G. Kudre,
Green and innovative techniques for recovery of valuable compounds from seafood by-products and discards: A review,
Trends in Food Science & Technology,
Volume 85,
2019,
Pages 10-22,
ISSN 0924-2244,
<https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.12.004>,
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924224418304473>)
Abstract: Background
Seafood is one of the primary sources of nutrients and bioactive compounds for human consumption throughout the world. Processing of seafood is accompanied by the generation of a tremendous quantity of by-products and discards. These non-edible residues contain a considerable amount of biomolecules such as proteins, polysaccharides, lipids, carotenoids, vitamins, minerals, and so on. Recovering of these biomolecules can be an important way to improve global food security and mitigate environmental problems associated with seafood by-products/discards.
Scope and approach
The present review deals with an overview of biomolecules contained in the seafood by-products and discards. Also, an overview of new extraction techniques which have been applied for the recovery of biomolecules from seafood by-products and discards will be discussed.
Key findings and conclusions
Green extraction techniques constitute a hopeful tool for industrial recovery of biomolecules from seafood by-products and discards. However, the extraction efficiency can vary highly depending on the matrix, the target compounds, extraction methods, and conditions. Therefore, the choice of green extraction techniques and the extraction conditions depend essentially on the matrix and the target compound features.
Keywords: Seafood by-products and discards; Biomolecules; Green extraction techniques

Norizah Mhd Sarbon, Farah Badii, Nazlin K. Howell,
Preparation and characterisation of chicken skin gelatin as an alternative to mammalian gelatin,
Food Hydrocolloids,
Volume 30, Issue 1,
2013,
Pages 143-151,
ISSN 0268-005X,

Suphat Phongthai, Stefano D'Amico, Regine Schoenlechner, Wantida Homthawornchoo, Saroot Rawdkuen, **Fractionation and antioxidant properties of rice bran protein hydrolysates stimulated by in vitro gastrointestinal digestion.**
Food Chemistry,
Volume 240,
2018,
Pages 156-164,
ISSN 0308-8146,
<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.07.080>,
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814617312335>
Abstract: Rice bran was used as a starting material to prepare protein concentrate through enzyme-assisted extraction. The hydrolysis of protein concentrate under in vitro gastrointestinal digestion (pepsin-trypsin system) greatly improved the antioxidant properties. Rice bran protein hydrolysate was further fractionated by membrane ultrafiltration (UF; F1: molecular weight (MW) <3kDa, F2: MW 3–5kDa, and F3: MW 5–10kDa). Peptides with smaller MW possessed higher antioxidant activities ($P < 0.05$). UF showed a great efficacy to selectively separate the metal-chelating peptides. Tyrosine and phenylalanine had positive correlations with their DPPH & ABTS radicals scavenging activities and ferric reducing antioxidant power ($r > 0.831$). A major peptide fragment was detected at m/z 1088 by a MALDI I-TOF mass spectrometry. There is high potential that antioxidative peptides from rice bran might also be produced in the gastrointestinal tract of the human body.
Keywords: Rice bran; Protein hydrolysates; Antioxidant activities; Gastrointestinal; In vitro digestion

Xiaozen Liu, Long Zhou, Xi Chen, Tao Liu, Guoqing Pan, Wenguo Cui, Mao Li, Zong-Ping Luo, Ming Pei, Huilin Yang, Yihong Gong, Fan He, **Culturing on decellularized extracellular matrix enhances antioxidant properties of human umbilical cord-derived mesenchymal stem cells.**
Materials Science and Engineering: C,
Volume 61,
2016,
Pages 437-448,
ISSN 0928-4931,
<https://doi.org/10.1016/j.msec.2015.12.090>,
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0928493115306986>
Abstract: Human umbilical cord-derived mesenchymal stem cells (UC-MSCs) have attracted great interest in clinical application because of their regenerative potential and their lack of ethical issues. Our previous studies showed that

Bao Shan, Wang Li, Shu-Ying Yang, Zhuo-Ri Li, **Estrogen up-regulates MMP2/9 expression in endometrial epithelial cell via VEGF-ERK1/2 pathway.**
Asian Pacific Journal of Tropical Medicine,
Volume 6, Issue 10,
2013,
Pages 826-830,
ISSN 1995-7645,
[https://doi.org/10.1016/S1995-7645\(13\)60146-7](https://doi.org/10.1016/S1995-7645(13)60146-7),
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1995764513601467>
Abstract: Objective
To study the effect of estrogen on anovulatory dysfunctional uterine bleeding (ADUB).
Methods
Primary endometrial epithelial cells of Hainan Lizu female was cultured and hydrolytic activity of gelatinase was determined by gelatin zymography analysis. Cellular mRNA and protein synthesis was blocked respectively to determine whether the increased expression of MMP-2/9 was induced by estrogen. The expression of VEGF was blocked by siRNA. After treatment with various factors, MMP-9, VEGF, total Erk and phosphorylated Erk expression in primary uterine epithelial cells was detected by Western blotting analysis. Cell MMP-2/9mRNA levels were measured by real-time RT-PCR.
Results
The activity and expression of MMP2/9 was increased in the endometrium of patients with ADUB. Estrogen could up-regulate the expression of VEGF and activate Erk 1/2-Erk1 signal path. After interference by siRNA, ERK1/2 pathway was blocked in cells, and the expression of MMP-2/9 was down-regulated. ERK1/2 specific blocker U0126 blocked ERK phosphorylation, and it could down-regulate the expression of MMP-2/9.
Conclusions
The results showed that the estrogen can increase the expression of VEGF, and thus activate ERK1/2 pathway to induce MMP-2/9 expression.
Keywords: Dysfunctional uterine bleeding; Matrix metalloproteinase 2 and 9; Vascular endothelial growth factor; ERK1/2 signal pathway; Estrogen; Primary uterine epithelial cells

J Rajesh Banu, T Poornima Devi, R Yukesh Kannah, S Kavitha, Sang-Hyoun Kim, Raul Muñoz, Gopalakrishnan Kumar, **A review on energy and cost effective phase separated pretreatment of biosolids.**
Water Research,
Volume 198,
2021,
Pages 117811-117821,
ISSN 0043-1489,
<https://doi.org/10.1016/j.watres.2021.117811>,
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0043148921000000>

Xizhong Yu, Lifang Ye, Hao Zhang, Juan Zhao, Guoqiang Wang, Chao Guo, Wenbin Shang,
Ginsenoside Rb1 ameliorates liver fat accumulation by upregulating perilipin expression in adipose tissue of db/db obese mice,
Journal of Ginseng Research,
 Volume 39, Issue 3,
 2015,
 Pages 199-205,
 ISSN 1226-8453,
<https://doi.org/10.1016/j.jgr.2014.11.004>.
 (https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S122684531400116X)

Abstract: Background
 Ginsenoside Rb1 (G-Rb1), the major active constituent of ginseng, improves insulin sensitivity and exerts antidiabetic effects. We tested whether the insulin-sensitizing and antidiabetic effects of G-Rb1 results from a reduction in ectopic fat accumulation, mediated by inhibition of lipolysis in adipocytes.

Methods
 Obese and diabetic db/db mice were treated with daily doses of 20mg/kg G-Rb1 for 14 days. Hepatic fat accumulation was evaluated by measuring liver weight and triglyceride content. Levels of blood glucose and serum insulin were used to evaluate insulin sensitivity in db/db mice. Lipolysis in adipocytes was evaluated by measuring plasma-free fatty acids and glycerol release from 3T3-L1 adipocytes treated with G-Rb1. The expression of relevant genes was analyzed by western blotting, quantitative real-time polymerase chain reaction, and enzyme-linked immunosorbent assay kit.

Results
 G-Rb1 increased insulin sensitivity and alleviated hepatic fat accumulation in obese diabetic db/db mice, and these effects were accompanied by reduced liver weight and hepatic triglyceride content. Furthermore, G-Rb1 lowered the levels of free fatty acids in obese mice, which may contribute to a decline in hepatic lipid accumulation. Corresponding to these results, G-Rb1 significantly suppressed lipolysis in 3T3-L1 adipocytes and upregulated the perilipin expression in both 3T3-L1 adipocytes and mouse epididymal fat pads. Moreover, G-Rb1 increased the level of adiponectin and reduced that of tumor necrosis factor- α in obese mice, and these effects were confirmed in 3T3-L1 adipocytes.

Conclusion
 G-Rb1 may improve insulin sensitivity in obese and diabetic db/db mice by reducing hepatic fat accumulation and suppressing adipocyte lipolysis; these effects may be mediated via the upregulation of perilipin expression in adipocytes.

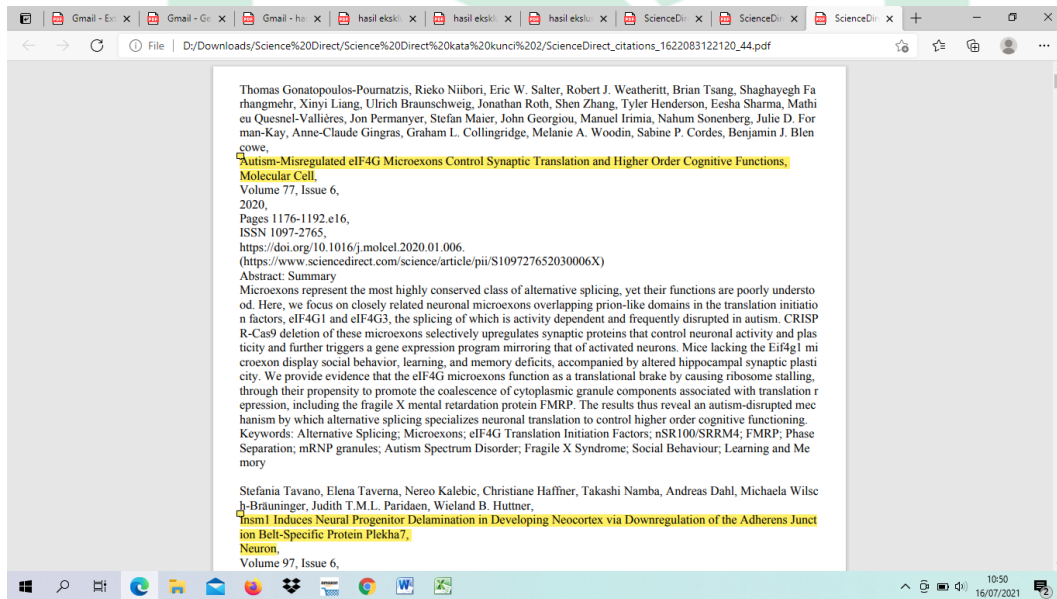
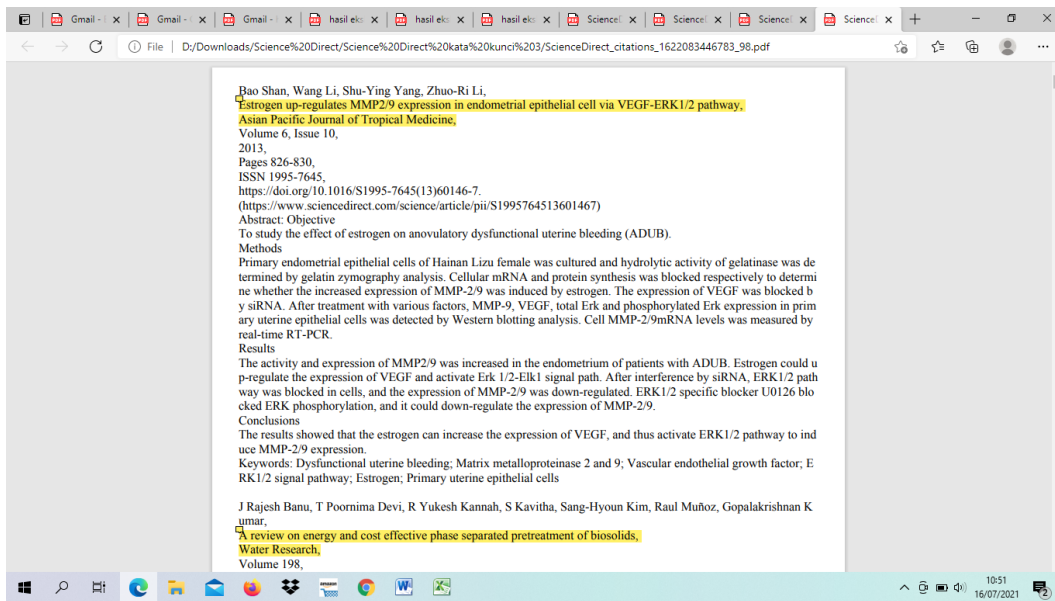
Keywords: adipocyte; ginsenoside Rb1; insulin resistance; liver triglycerides; perilipin

Katrina Albert, Diana P. Raymundo, Anne Panhelainen, Ave Eesmaa, Liana Shvachyi, Gabriela R. Araújo, Piotr Chmielarz, Xu Yan, Aastha Singh, Yraima Cordeiro, Fernando L. Palhano, Debora Foguel, Kelvin C. Luk, Andrii Domanskyi, Merja H. Voutilainen, Henri J. Huttunen, Tiago F. Outeiro, Mart Saarma, Marcus S. Almeida, Mikko Airavata,
Cerebral dopamine neurotrophic factor reduces α -synuclein aggregation and propagation and alleviates behavioral alterations in vivo,
Molecular Therapy,
 2021,
 ISSN 1525-0016,
<https://doi.org/10.1016/j.ymthe.2021.04.035>.
 (https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1525001621002495)

Abstract: A molecular hallmark in Parkinson's disease (PD) pathogenesis are α -synuclein aggregates. Cerebral dopamine neurotrophic factor (CDNF) is an atypical growth factor that is mostly resident in the endoplasmic reticulum but exerts its effects both intracellularly and extracellularly. One of the beneficial effects of CDNF can be protecting neurons from the toxic effects of α -synuclein. Here, we investigated the effects of CDNF on α -synuclein aggregation in vitro and in vivo. We found that CDNF directly interacts with α -synuclein with a $K_D = 23 \pm 6$ nM and reduces its auto-association. Using nuclear magnetic resonance (NMR) spectroscopy, we identified interaction sites on the CDNF protein. Remarkably, CDNF reduces the neuronal internalization of α -synuclein fibrils and induces the formation of insoluble phosphorylated α -synuclein inclusions. Intra-striatal CDNF administration alleviates motor deficits in rodents challenged with α -synuclein fibrils, though it did not reduce the number of phosphorylated α -synuclein inclusions in the substantia nigra. CDNF's beneficial effects on rodent behavior appear not to be related to the number of inclusions formed in the current context, and further study of its effects on the aggregation mechanism in vivo are needed. Nonetheless, the interaction of CDNF with α -synuclein, modifying its aggregation, spreading, and associated behavioral alterations, provides novel insights into the potential of CDNF as a therapeutic strategy in PD and other synucleinopathies.

Keywords: cerebral dopamine neurotrophic factor; synucleinopathy; CDNF; α -synuclein; Parkinson's disease; protein aggregation; pre-formed α -synuclein fibrils; MANF; mesencephalic astrocyte-derived neurotrophic factor

Xiao-Bing Cui, Jun-Na Luan, Shi-You Chen,
RGC-32 Deficiency Protects against Hepatic Steatosis by Reducing Lipogenesis*,
Journal of Biological Chemistry,
 Volume 290, Issue 33,
 2015,



B. Markman, J. Tabernero, I. Krop, G.I. Shapiro, L. Siu, L.C. Chen, M. Mita, M. Melendez Cuero, S. Stutvoet, D. B. Jirle, O. Anak, W. Hackl, J. Baselga.

Phase I safety, pharmacokinetic, and pharmacodynamic study of the oral phosphatidylinositol-3-kinase and mTOR inhibitor BGT226 in patients with advanced solid tumors.

Annals of Oncology,
Volume 23, Issue 9,
2012,
Pages 2399-2408,
ISSN 0923-7534,
<https://doi.org/10.1093/annonc/mds011>.
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S092375341935207X>)

Abstract: ABSTRACT

Background

This phase I dose-escalation study investigated the maximum tolerated dose (MTD), safety, pharmacokinetics, pharmacodynamics (PDs), and preliminary antitumor activity of BGT226, a potent, oral dual phosphatidylinositol-3-kinase (PI3K)/mammalian target of rapamycin inhibitor.

Patients and methods

Fifty-seven patients with advanced solid tumors received BGT226 2.5–125 mg/day three times weekly (TIW). Dose escalation was guided by an adaptive Bayesian logistic regression model with overdose control. Assessments included response per RECIST, [18F]-fluorodeoxyglucose uptake, and phosphorylated-S6 in skin and paired tumor samples.

Results

Three patients (125 mg cohort) had dose-limiting toxic effects (grade 3 nausea/vomiting, diarrhea). BGT226-related adverse events included nausea (68%), diarrhea (61%), vomiting (49%), and fatigue (19%). BGT226 demonstrated rapid absorption, variable systemic exposure, and a median half-life of 6–9 h. Seventeen patients (30%) had stable disease (SD) as best response. Nine patients had SD for ≥ 16 weeks. Thirty patients (53%) achieved stable metabolic disease as assessed by [18F]-fluorodeoxyglucose–positron emission tomography; however, no correlation between metabolic response and tumor shrinkage according to computed tomography was observed. PD changes suggested PI3K pathway inhibition but were inconsistent.

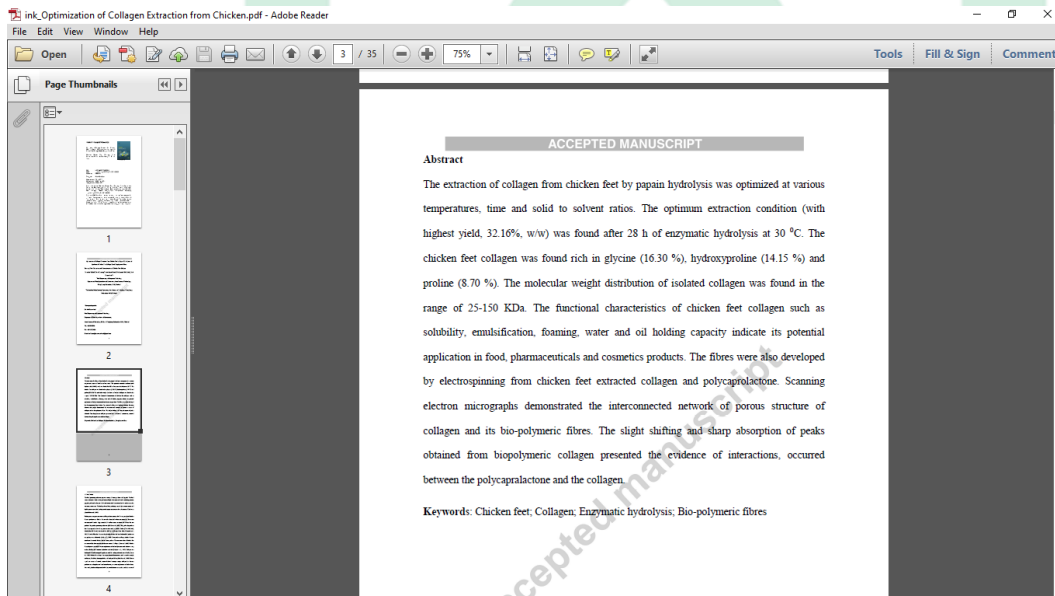
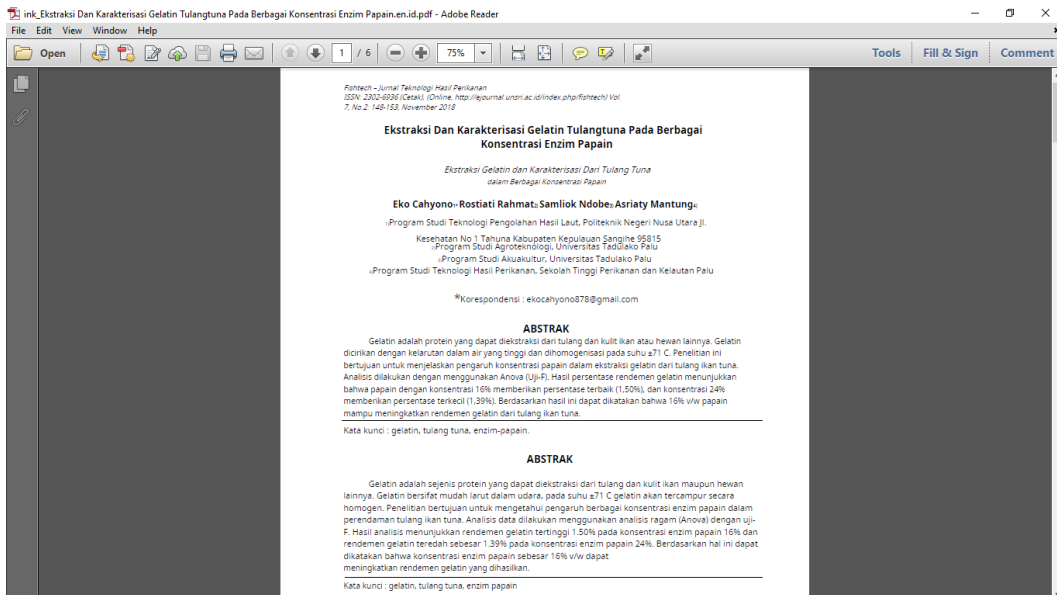
Conclusions

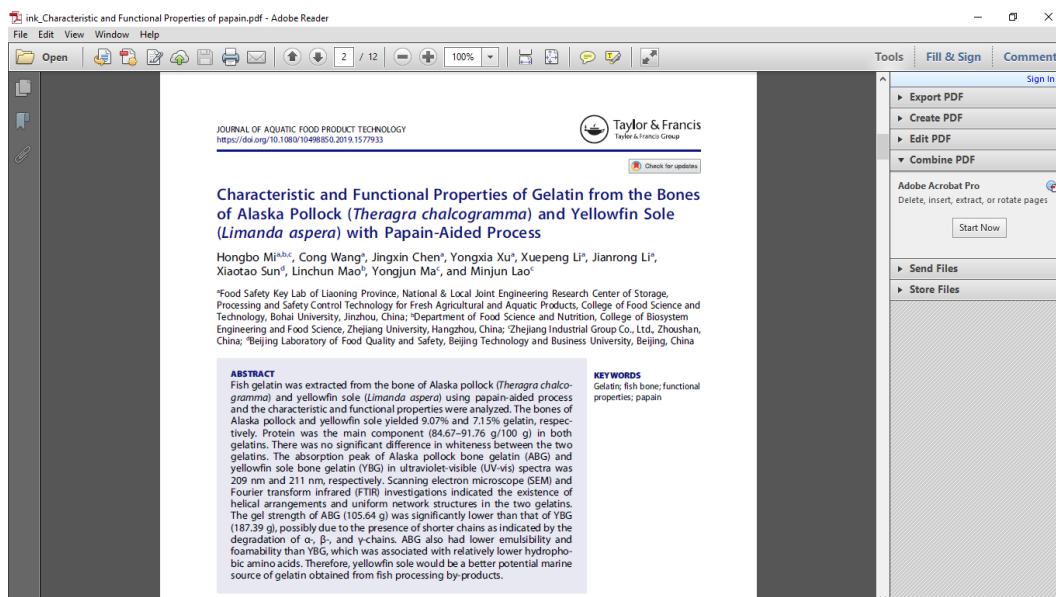
The MTD of BGT226 was 125 mg/day TIW, and the clinically recommended dose was 100 mg/day TIW. Limited preliminary antitumor activity and inconsistent target inhibition were observed, potentially due to low systemic exposure.

Keywords: anticancer agent; BGT226; dual inhibitor; mTOR catalytic inhibitor; PI3K pathway; solid tumors

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
MAKASSAR

Lampiran 6. Abstrak artikel hasil seleksi





ink_Enzymatic impregnation by high hydrostatic pressure as pretreatment for.pdf - Adobe Reader

File Edit View Window Help

Open 1 / 10 100% Tools Fill & Sign Comment

Bookmarks

- Enzymatic impregnation by high hydrostatic pressure as pretreatment for
- Introduction
- Materials and methods
- Raw material
- Latex activity determination
- Papaya latex impregnation pretreatment
- Enzymatic tenderization
- Cooking process
- Experimental design
- Physicochemical and quality properties
- Proximate analysis

Innovative Food Science and Emerging Technologies 65 (2020) 102451

Contents lists available at ScienceDirect

Innovative Food Science and Emerging Technologies

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ffset

ELSEVIER

Enzymatic impregnation by high hydrostatic pressure as pretreatment for the tenderization process of Chilean abalone (*Concholepas concholepas*)

Sebastián Pizarro-Oteiza^a, Vilbett Briones-Labarca^{a,*,1}, Mario Pérez-Won^a, Elsa Uribe^{a,b}, Roberto Lemus-Mondaca^a, Raúl Cañas-Sarazúa^a, Gipsy Tabilo-Munizaga^d

^a Departamento de Ingeniería en Alimentos, Facultad de Ingeniería, Universidad de La Serena, Av. Raúl Berrío 1305, Box 599, La Serena, Chile

^b Instituto Multidisciplinario de Ciencia y Tecnología, Universidad de La Serena, Av. Raúl Berrío 1305, La Serena, Chile

^c Departamento de Ciencia de Alimentos y Tecnología Química, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile, Santos Duroz 964, Santiago, Chile

^d Departamento de Ingeniería en Alimentos, Universidad del Bío-Bío, Av. Andrés Bello 720, Chillán, Chile

ARTICLE INFO

Keywords:
High hydrostatic pressure
Enzymatic pretreatment
Tenderization
Hardness
Chilean abalone

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the effect of enzymatic impregnation by papaya latex with three different techniques (injection, immersion and high hydrostatic pressure) as a pretreatment for the tenderization process of "Chilean abalone" (*C. concholepas*). The impregnated latex activity was evaluated at 37 °C/1 h, 21 °C/6 h and 5 °C/24 h and quality parameters such as texture profile, water holding capacity, color and sensory analysis were analyzed. The results showed that high pressure pretreatment at 37 °C/1 h was the best treatment with a tenderization efficiency of 30.8%, a water holding capacity of 87.85 ± 0.25 g/100 g and a sensory evaluation of the hardness with a high correlation ($r^2 = 0.927$). The ranges of AE ranging from 5.29 to 14.50 showing how the enzymatic solutions impacted color. Finally, this research showed that the use of enzymatic impregnation improves quality parameters in comparison to the traditional mechanical tenderization.

1. Introduction

performed in the meat industry in which the pieces are tenderized in

ink_Autolysis of bovine skin, its endogenous proteases, protease inhibitors and their.pdf - Adobe Reader

File Edit View Window Help

Open 2 / 37 66,7% Tools Fill & Sign Comment

Page Thumbnails

1

2

3

4

Autolysis of bovine skin, its endogenous proteases, protease inhibitors and their effects on quality characteristics of extracted gelatin

Tashir Ahmad^{a,*}, Amin Iman^b,¹ Sin A. Ahmad^c, Khalilah A. Khalil^d, Leo T. Kee^e, Elmstaz A. Awad^f, Kazeem D. Adeyemi^{g,h}, Awni Q. Sazili^{a,k,l}

^aDepartment of Animal Science, Faculty of Agriculture, Universiti Putra Malaysia, 43400 UPM Serdang, Selangor, Malaysia

^bFaculty of Medicine and Health Sciences, Universiti Putra Malaysia, 43400 UPM Serdang, Selangor, Malaysia

^cFaculty of Biotechnology and Biomolecular Sciences, Universiti Putra Malaysia, 43400 UPM Serdang, Selangor, Malaysia

^dFaculty of Applied Sciences, Universiti Teknologi MARA, 40450 Shah Alam, Selangor, Malaysia

^eLaboratory of Sustainable Animal Production and Biodiversity, Institute of Tropical Agriculture and Food Security, Universiti Putra Malaysia, 43400 UPM Serdang, Selangor, Malaysia

^fFood Products Research Institute, Putra Indoport, Universiti Putra Malaysia, 43400 UPM Serdang, Selangor, Malaysia

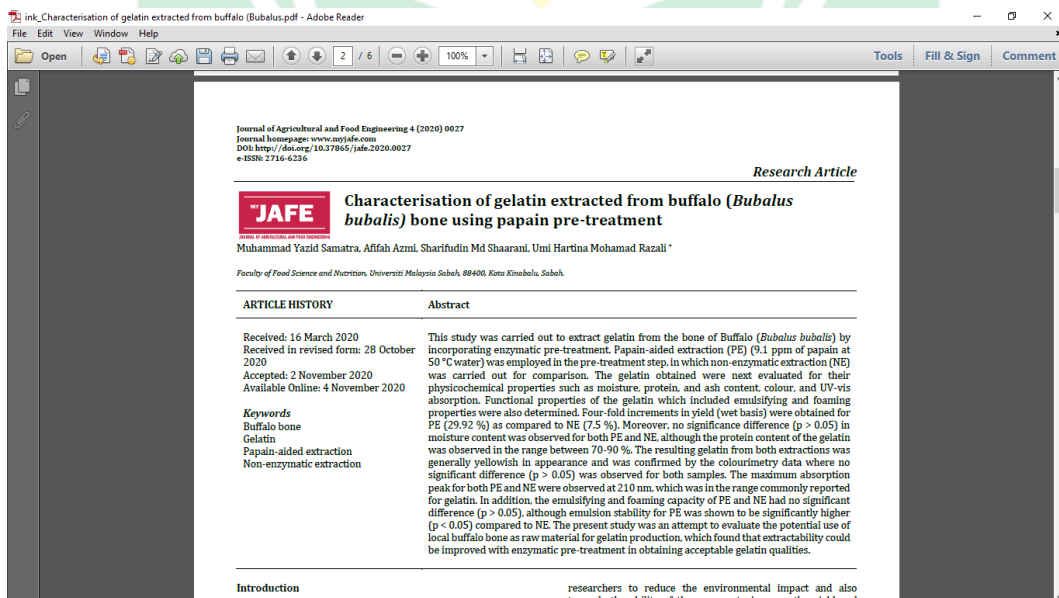
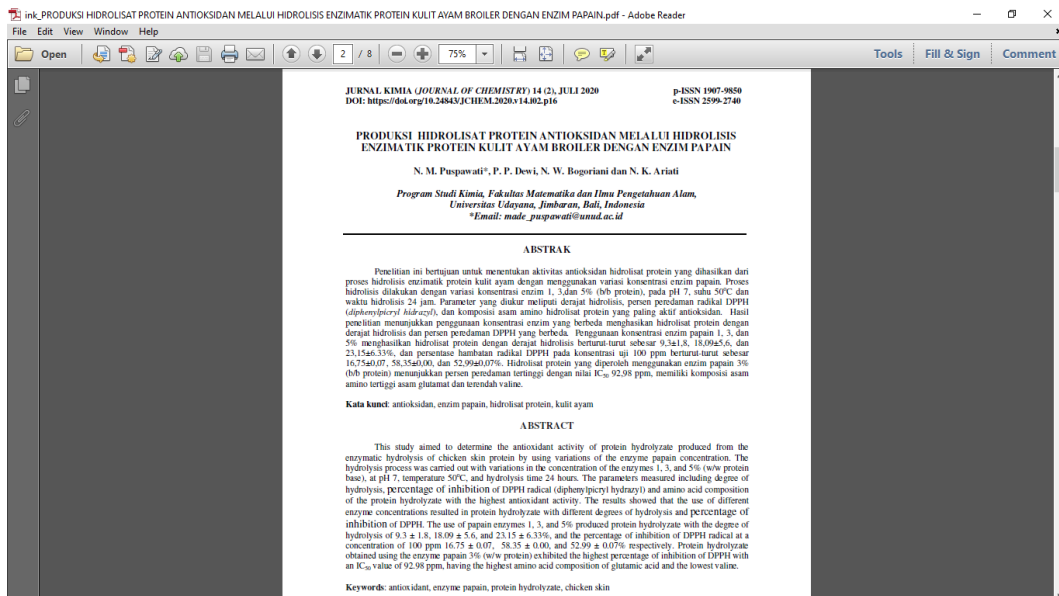
^gICAR-Central Institute of Post-Harvest Engineering and Technology, Ludhiana, Punjab-141004, India

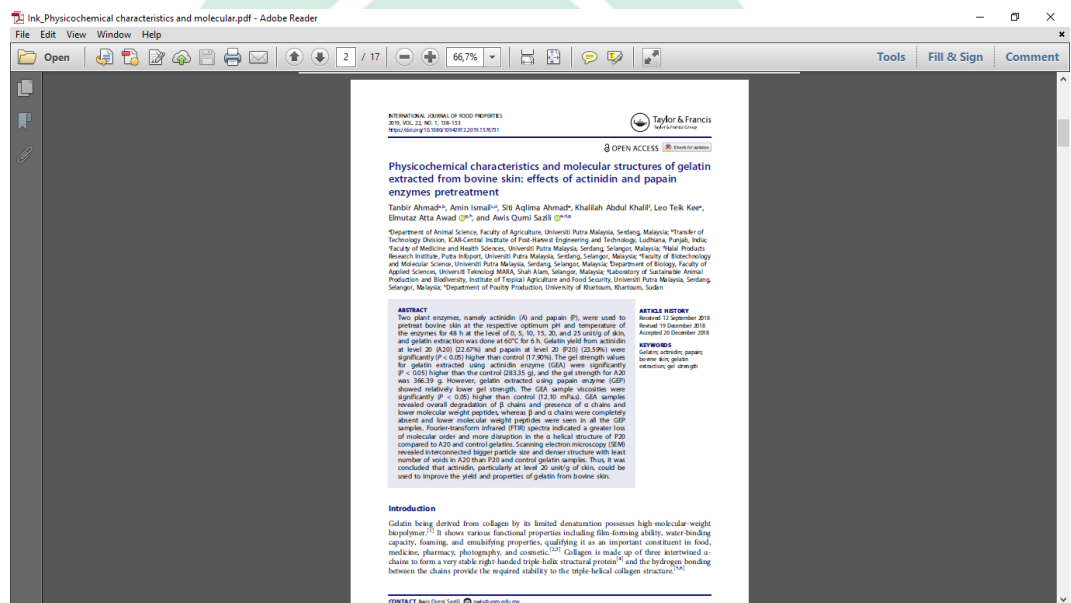
^hDepartment of Animal Production, University of Ilorin, Ilorin, Nigeria

ⁱDepartment of Poultry Production, University of Khartoum, Sudan

ABSTRACT

The autolysis of pretreated bovine skin (PBS) (treated with 0.1 M NaOH and 1% HCl), its endogenous proteases, inhibitors and their effects on quality attributes of gelatin were examined. PBS was subjected to different temperatures (20-90 °C) and pH (2-9) and treated with different protease inhibitors. Maximum autolytic activity of PBS was observed at 40 °C and pH 5. Ethylene-bis (oxymethylenetriole) tetracetic acid (EGTA) was the most effective in impeding the degradation of γ , β - and α - chains of PBS protein indicating that metalloproteinases were the predominant endogenous proteases in bovine skin. Gelatin was extracted in the absence (GAE) and presence (GPE) of EGTA, and EGTA with papain enzyme (GPEP). GPEP had a higher yield





UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
MAKASSAR

BIOGRAFI PENULIS



Yustika Annisa Hamsah dilahirkan di Ujung Pandang, pada tanggal 26 April 1998 yang merupakan anak ke-tiga dari empat bersaudara hasil buah kasi dari pasangan H. Hamsah dan Hj. Baena. Pendidikan Formal dimulai dari Sekolah Dasar di SDI Bertingkat Mamajang II Makassar lulus pada tahun 2010. Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan di MTsN Model Makassar dan lulus pada tahun 2013, dan pada tahun yang sama pula penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Kejuruan Program 4 tahun di SMK SMAK Makassar dan lulus pada tahun 2017. Kemudian melanjutkan ke jenjang perguruan tinggi S1 di Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar pada Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan hingga biografi ini dibuat

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R